UNIVERSIDADE FEDERAL DO TOCANTINS
CAMPUS UNIVERSITÁRIO DE ARAGUAÍNA
CURSO DE LICENCIATURA EM MATEMÁTICA

ALESSANDRO CARVALHO DA SILVA

ENSINO E A APRENDIZAGEM DE MATEMÁTICA: ALGUMAS ATIVIDADES LÚDICAS E AS NECESSIDADES EDUCATIVAS ESPECIAIS

ARAGUAÍNA - TO
2019

ALESSANDRO CARVALHO DA SILVA

ENSINO E A APRENDIZAGEM DE MATEMÁTICA: ALGUMAS ATIVIDADES LÚDICAS E AS NECESSIDADES EDUCATIVAS ESPECIAIS

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao curso de Licenciatura em Matemática da Universidade Federal do Tocantins, como requisito parcial para a obtenção de título de Licenciado em Matemática.
Orientador: Prof. Msc. André Luiz Ortiz da Silva.

ARAGUAÍNA - TO

2019

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Sistema de Bibliotecas da Universidade Federal do Tocantins

S586e Silva, Alessandro Carvalho da.
ENSINO E A APRENDIZAGEM DE MATEMÁTICA: ALGUMAS ATIVIDADES LÚDICAS E AS NECESSIDADES EDUCATIVAS ESPECIAIS. / Alessandro Carvalho da Silva. – Araguaína, TO, 2019.
70 f.

Monografia Graduação - Universidade Federal do Tocantins – Câmpus Universitário de Araguaína - Curso de Matemática, 2019.
Orientador: André Luiz Ortiz da Silva

1. Atividades. 2. Matemática. 3. Educação Básica. 4. Propostas. I. Título
CDD 510

ALESSANDRO CARVALHO DA SILVA

ENSINO E A APRENDIZAGEM DE MATEMÁTICA: ALGUMAS ATIVIDADES LÚDICAS E AS NECESSIDADES EDUCATIVAS ESPECIAIS

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao curso de Licenciatura em Matemática da Universidade Federal do Tocantins, como requisito parcial para a obtenção de título de Licenciado em Matemática.

Aprovada em _____/_____/________.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Msc. André Luiz Ortiz da Silva. (Orientador)

Prof. Msc. Marcos José Pereira Barros

Prof. Msc. Rogerio dos Santos Carneiro

Dedico este trabalho a meus familiares e amigos que não mediram esforços para que eu concluísse esse curso.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus por tudo que ele tem me proporcionado, aos meus pais Antônio e Francinete que sempre me incentivaram a conquistar meus sonhos e assim, me fizeram acreditar em minha capacidade. A minha esposa Cleiciane pela sua ajuda e paciência para a conclusão deste trabalho.

Agradeço aos meus professores, que com muita persistência sempre me ajudaram a concluir as disciplinas com êxito, em especial ao meu orientador professor André Luiz e aos professores Sinval de Oliveira e José Carlos.

Agradeço, também, aos meus amigos, que de todas as formas possíveis que se pode imaginar, contribuíram para minha formação nunca desistindo de mim, em especial posso citar Diogo Fredson, Valdivino Borges, Paulo Denizar, Johnys Santos, José Domingos dentre outros que se fizeram bastante importantes para o meu sucesso.

"Se as leis da Matemática referem-se à realidade, elas não estão corretas; e, se estiverem corretas, não se referem à realidade."

Albert Einstein

RESUMO

Quais as atividades disponíveis na atualidade para se trabalhar com os diversos grupos de alunos existentes e que se mostram capazes de suprir as dificuldades encontradas no processo de ensino e de aprendizagem da disciplina de matemática? Com essa questão norteadora buscou-se, primeiramente, como objetivo geral, conhecer e analisar novas atividades educacionais capazes de auxiliar o professor no ensino da disciplina de matemática na educação básica para todos os alunos. Já como objetivos específicos, temos: expor novas metodologias aos professores, contribuir para a aquisição de conhecimentos acerca de atividades voltadas a alunos que necessitam de atendimento diferenciado, mostrar que atividades consideradas simples podem fazer muita diferença no aprendizado dos alunos. Com relação a metodologia, inicialmente realizamos uma pesquisa bibliográfica, seguida de uma análise qualitativa das informações obtidas. No decorrer do referencial teórico, foi apresentado uma seleção de atividades propostas para o professor no tocante ao processo de ensino e aprendizagem de seus alunos. Existem atividades em grupo e individuais, atividades presenciais e online. Através das pesquisas realizadas para a elaboração desse trabalho verificou-se quão vasto é o campo das atividades recreativas voltadas para o ensino da matemática. Por meio delas os professores podem diversificar suas aulas tornando-as apreciadas e, com isso, mais participativa.

Palavras-chave: Atividades. Matemática. Educação Básica.

ABSTRACT

What activities are currently available to work with the various groups of students that are able to overcome the difficulties encountered in the teaching and learning process of mathematics? With this guiding question, the main goal was to know and analyze new educational activities capable of assisting the teacher in the teaching of mathematics in basic education for all students. The specific objectives are: to expose new methodologies to teachers, to contribute to the acquisition of knowledge about activities aimed at students that need differentiated care, to show that activities considered simple can make a lot of difference in students' learning. Regarding the methodology, we initially carried out a bibliographic research, followed by a qualitative analysis of the information obtained. In the course of the theoretical reference, a selection of activities proposed for the teacher in the teaching and learning process of his students was presented. There are group and individual activities, face-to-face and online activities. Through the research carried out for the elaboration of this work it was verified how vast is the field of recreational activities geared towards the teaching of mathematics. Through them teachers can diversify their classes making them appreciated and, with it, more participatory.

Keywords: Activities. Mathematics. Basic education.

LISTA DE QUADROS

LISTA DE SIGLAS

CDC - Convenção dos Direitos da Criança

CDPD - Convenção dos Direitos da Pessoa com Deficiência

LDB – Lei de Diretrizes e Bases da Educação

MEC – Ministério da Educação e Cultura

ONU - Organização das Nações Unidas

PCN - Parâmetros Curriculares Nacionais

TDICs - Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação

TEA - Transtorno Específico de Aprendizagem

UNESCO - Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO

As práticas educacionais utilizadas pelos professores de matemática nas salas de aula da Educação Básica são, diversas vezes, o instrumento decisivo para determinar o aprendizado ou não dos alunos, e por essa razão esse estudo se dedica a explorar o tema.

Com o passar do tempo, diversas práticas educacionais são elaboradas, testadas, descartadas ou não. Cabe ao professor decidir quais os meios utilizar para garantir que seus alunos sejam inclusos no processo de ensino e de aprendizagem como alunos participantes, e não somente receptores, gerando mais probabilidade deles assimilarem o conhecimento transmitido.

Neste sentido, se mostra essencial para o docente conhecer novas metodologias para lecionar a disciplina de matemática, uma vez que o mundo está em constante transformação. Outro fator que deve ser levado em consideração é se os professores estão capacitados para receberem em suas salas de aula, por exemplo, alunos com necessidades especiais, que carecem de metodologias diferenciadas.

Apesar das diversas possibilidades disponíveis para auxiliar o docente no processo de ensino e de aprendizagem, como jogos, brincadeiras, ou seja, atividades baseadas na ludicidade, percebe-se, ainda, que muitos alunos demonstram dificuldades nessa disciplina e isso pode acontecer pela falta de diversificação do professor.

Sendo assim, questiona-se: Quais as atividades disponíveis na atualidade para se trabalhar a disciplina de matemática na Educação Básica capazes de suprir as dificuldades encontradas nos diversos grupos de alunos existentes?

Busca-se, primeiramente, como objetivo geral, conhecer e analisar algumas atividades educacionais capazes de auxiliar o professor de matemática da Educação Básica. Já como objetivos específicos, temos: expor novas metodologias aos professores, contribuir para a aquisição de conhecimentos acerca de metodologias voltadas a alunos que necessitam de atendimento diferenciado, mostrar que práticas simples podem fazer muita diferença no aprendizado dos alunos.

Assim, para cumprir com os objetivos propostos, realizou-se uma pesquisa bibliográfica para a elaboração do referencial teórico e a realização da seleção das atividades. Seguida de uma análise qualitativa dos resultados.

A partir de agora será colocado uma curta descrição sobre cada seção. Tal descrição se faz necessária para que o leitor tenha um conhecimento prévio do que será tratado e, assim, possa saber em qual seção se encontra o assunto que busca ou, simplesmente, se situe sobre o estudo.

Na seção 2, relativo ao Referencial Teórico, foi abordado, primeiramente, algumas breves considerações acerca do ensino das ciências no mundo e no Brasil, para assim, se comentar a respeito da história do ensino da matemática, em específico.

Após essas considerações foram apresentadas as fases de desenvolvimento cognitivo segundo duas grandes personalidades da área, sendo eles: Piaget e Vygotsky. Acredita-se que seja necessário introduzir esse estudo com esses autores para que o leitor tome conhecimento de algumas teorias a respeito do desenvolvimento cognitivo da criança.

Posteriormente o assunto tratado foi as crianças com necessidades diferenciadas. Aqui mostrou-se aspectos legais que discorrem sobre a inclusão dessas crianças e enumerará alguns tipos de transtornos que geram dificuldades em alguma área do conhecimento.

Nos resultados e discussões, seção 3, foram expostas e analisadas algumas atividades que servirão como sugestão para a realização de aulas diferenciadas baseadas na ludicidade trazida pelos jogos.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

É comum que muitos alunos em todas as partes do mundo encontram diariamente dificuldades no aprendizado da matemática. Isso pode estar relacionado ao fato de que muitos professores continuam com a propagação dessa disciplina de forma sistematizada, levando em consideração somente a memorização e repetição, não vinculando os conteúdos vistos em sala de aula com as vivências de seus alunos.

> Portanto, a escola necessita desenvolver ações para transformar o ensino da matemática, de tal modo que valorize os conhecimentos adquiridos no cotidiano, muitas vezes anterior à vida escolar, ampliando-os gradativamente e mostrando sua utilidade prática para a aprendizagem de conceitos matemáticos. (MATTOS, 2009, p. 17)

Assim podemos ressaltar que alguns estudiosos do assunto, como os citados no corpo dessa seção, afirmam que quando os alunos notarem que os conteúdos estudados na escola têm utilidade no seu dia a dia, darão mais valor e atenção no período das aulas.

2.1 Breves considerações a respeito do ensino das ciências e da Matemática

Este tópico fará uma breve abordagem sobre o ensino das ciências no Brasil e no mundo e, posteriormente, da matemática. Essa abordagem se faz necessária para que se conheça e se reflita acerca do caminho percorrido pelo ensino da matemática até a atualidade.

Deve-se levar em consideração que a escola, ao longo dos séculos foi e é moldada pelas necessidades da sociedade em que ela se encontra e que através dos conteúdos ensinados nessas instituições de ensino é que se espera formar cidadãos capacitados para atuar no mercado de trabalho. Ou seja, a escola está sempre à mercê da sociedade.

Para corroborar com a afirmação anterior, Krasilchik (2000, p. 85) coloca que “Nossas escolas, como sempre, refletem as maiores mudanças na sociedade - política, econômica, social e culturalmente. A cada novo governo ocorre um surto reformista que atinge principalmente os ensinos básico e médio.”

Sendo assim, de acordo com as atuais carências encontradas em determinada comunidade, as instituições de ensino devem buscar supri-lás através da educação, formação de trabalhadores, estudiosos, etc.

2.1.1 O ensino das ciências no Brasil e no mundo

Este tópico terá como base um estudo de Myriam Krasilchik (2000). Vê-se, na obra da autora citada, a importância que se deve dar a educação. Entretanto, nem todos estão dispostos a pagar o preço necessário para que a educação tenha meios adequados e efetivos de oferecer um trabalho que dê resultados satisfatórios.

As reformas educacionais se iniciam nos momentos em que percebem o quanto a sociedade carece de pessoas capacitadas para contribuir com a economia da região, desenvolver alguma área em específico, etc. Verifica-se, no entanto, que investir somente na educação de nível superior não fará com que essas necessidades sejam sanadas, o investimento tem que ser feito, inicialmente, no ensino básico, para que ali se possa identificar as pessoas segundo suas capacidades e depois desenvolvê-las.

> Um episódio muito significativo ocorreu durante a "guerra fria", nos anos 60, quando os Estados Unidos, para vencer a batalha espacial, fizeram investimentos de recursos humanos e financeiros sem paralelo na história da educação, para produzir os hoje chamados projetos de 1ª geração do ensino de Física, Química, Biologia e Matemática para o ensino médio. A justificativa desse empreendimento baseava-se na ideia de que a formação de uma elite que garantisse a hegemonia norte-americana na conquista do espaço dependia, em boa parte, de uma escola secundária em que os cursos das Ciências identificassem e incentivassem jovens talentos a seguir carreiras científicas. (KRASILCHIK, 2000, p. 85)

Com os investimentos citados a cima, os Estados Unidos se tornaram um dos países pioneiros na área de exploração espacial. Assim que se deram conta de que seria crucial a existência de mais pessoas com alto nível de conhecimento em áreas específicas que antes tinham a devida importância nas escolas, eles criaram programas direcionados a alunos da educação básica.

O Brasil também sentiu que isso era necessário, porém, um pouco mais tarde que os Estados Unidos. Foi durante a 2ª Guerra Mundial, por causa do estado de dependência em que o Brasil se encontrava quanto à matéria-prima, que ele se deu conta de que o progresso do país estava diretamente ligado à educação que era oferecida por ele. Passou-se a adotar ali a preparação de pessoas para impulsionar a economia através da evolução da ciência e tecnologia.

Krasilchik (2000) mostra que já na década de 60 a escola, que antes era responsável somente pela formação dos privilegiados, agora passou a ser responsável pela formação de todos os cidadãos. Mostra também que o ensino de física, química e biologia foram vistas com mais importância do que antes, como é destacado na Lei 4.024 – Diretrizes e Bases da Educação (LDB), de 21 de dezembro de 1961.

"Essas disciplinas passavam a ter a função de desenvolver o espírito crítico com o exercício do método científico. O cidadão seria preparado para pensar lógica e criticamente e assim capaz de tomar decisões com base em informações e dados", informa Krasilchik (2000, p. 87). Infelizmente, essa preparação não duraria muito tempo, pois:

> Quando de novo houve transformações políticas no país pela imposição da ditadura militar em 1964, também o papel da escola modificou-se, deixando de enfatizar a cidadania para buscar a formação do trabalhador, considerado agora peça importante para o desenvolvimento econômico do país. A Lei de Diretrizes e Bases da Educação nº 5.692, promulgada em 1971, norteia claramente as modificações educacionais e, consequentemente, as propostas de reforma no ensino de Ciências ocorridas neste período. Mais uma vez as disciplinas científicas foram afetadas, agora de forma adversa, pois passaram a ter caráter profissionalizante, descaracterizando sua função no currículo. A nova legislação conturbou o sistema, mas as escolas privadas continuaram a preparar seus alunos para o curso superior e o sistema público também se reajustou de modo a abandonar as pretensões irrealistas de formação profissional no 1º e 2º graus por meio de disciplinas pretensamente preparatórias para o trabalho. (KRASILCHIK, 2000, p. 87)

Com a nova LDB, em 1996, é deixado claro que a educação oferecida nas escolas terá de sujeitar-se, como nunca havia feito antes, ao mundo do trabalho e à prática social. Fala também, nesse documento, sobre a base nacional comum, onde todos os alunos do ensino fundamental e médio de todo país devem possuir um currículo comum a ser complementado pelos conteúdos específicos, de acordo com a região em que vivem.

2.1.2 O ensino de matemática no Brasil e no mundo

O uso da matemática vem aumentando gradativamente em inúmeros campos do saber, como coloca Krasilchik (2000). Por esse motivo, crescem os debates sobre a devida adaptação entre o que é visto em sala de aula e o que é necessário na realidade. Busca-se fazer com que os conteúdos ministrados possuem associação à prática.

Essa associação pode ser feitas de várias formas. O professor pode, por exemplo, ao saber que um de seus alunos é vendedor ambulante, usar tanto o produto vendido por esse aluno quanto as contas habituais dele, como atividade em sala de aula.

Ainda de acordo com Krasilchik (2000), na década de 60 surgiu, tanto no Brasil quanto em outros países, como os Estados Unidos da América, um movimento de renovação chamado Matemática Moderna. Nessa época, o estudo da matemática e algumas disciplinas da área de ciências passaram a ser vistas como estrada que deveria ser percorrida para quem desejasse possuir um pensamento científico e tecnológico.

Apesar dos esforços empenhados nesse movimento, foi encontrado um grande problema nele: o que ele propunha não estava de acordo com as capacidades relacionadas ao aprendizado dos alunos, principalmente os da primeira fase do ensino fundamental.

Além disso, o ensino nas escolas, como coloca Brito, (2014, p. 36), "passou a ter preocupações excessivas com formalizações, [...]. A linguagem da teoria dos conjuntos, por exemplo, enfatizava o ensino de símbolos e de uma terminologia complexa comprometendo o aprendizado do cálculo aritmético, da Geometria e das medidas. "

Percebeu-se aí, que o ensino da matemática nas escolas deveria ser valorizado desde as primeiras séries da Educação Básica em conformidade com a capacidade de aprendizado da turma e de cada aluno, individualmente.

Para entender um pouco sobre a capacidade de aprendizado, a idade certa para se aprender algo, a série certa para se ensinar algo, etc., será exposto, a seguir, uma subseção a respeito do assunto.

2.2 Sobre a aprendizagem

O professor, ao desenvolver atividades com a intenção de provocar o aprendizado em seus alunos, sempre deve levar em consideração que cada aluno possui um ritmo diferenciado dos outros. Cabe a cada professor reconhecer esses ritmos e oferecer a cada aluno meios de alcançar o aprendizado.

Brito (2014, p. 41) destaca que "As necessidades cotidianas fazem com que os alunos desenvolvam capacidades de natureza prática para lidar com a atividade matemática, o que lhes permite reconhecer problemas, buscar e selecionar informações, tomar decisões. "

Como exemplo dessas necessidades cotidianas citadas anteriormente, tem-se um simples jogo de varetas. Esse jogo pode ser praticado por crianças de qualquer idade, onde ela reconhece o problema ao tentar tirar alguma vareta que está entrelaçada à outra, busca e seleciona informações ao procurar saber qual a vareta vai lhe render mais pontos ao ser retirada do monte e qual delas está mais fácil de ser retirada e, toma a decisão entre qual é mais vantajosa e qual é a mais fácil. Além disso, a criança pode ser incentivada a realizar adições mentalmente com a finalidade de tornar claro quem foi o vencedor do jogo.

Será utilizado como base para esse estudo a concepção interacionista. Díaz (2011, p. 20-21), a define e a caracteriza como:

> - Parte de que o biológico e o social interagem (unidade dialética), sendo que o biológico (cérebro principalmente) constitui a base da aprendizagem social.
> - Considera o interno (biológico e psicológico) em interação com o externo (meio, ambiente natural e social).
> - Defende o desenvolvimento da complexa estrutura humana como um processo de apropriação pelo homem da experiência histórica e cultural.
> - Assegura que nessa interação o homem transforma seu meio e é transformado nas suas relações culturais.
> - Valoriza o papel da escola, em particular, e da sociedade, em geral, do ponto de vista individual (para o desenvolvimento pessoal) e do ponto de vista social (para o desenvolvimento da própria sociedade).
> - Assegura que a aprendizagem se produz pela interação do sujeito que aprende (mediado) e do sujeito que ensina (mediador), porém, quem aprende auto constrói seu próprio conhecimento.

Pode-se entender, então, que para que ocorra o aprendizado, conforme o interacionismo, é necessário que haja troca de conhecimentos, vivências, experiências, entre duas ou mais pessoas e entre a pessoa e o ambiente, ou seja, é preciso que tenha interação.

Para estudiosos como Piaget e Vygotsky, existem características que as crianças devem possuir que indiquem que ela já é capaz de aprender determinado conteúdo proposto pelo professor ou resolver diferentes níveis de problemas, por exemplo. Por isso será abordado na próxima subseção um breve apanhado sobre a teoria de cada um deles acerca das fases de desenvolvimento das crianças.

2.2.1 Fases de desenvolvimento da criança segundo Piaget

Piaget é considerado ainda hoje como um dos pioneiros no estudo do desenvolvimento da criança relacionado ao aprendizado. Este tópico tem como base os estudos de Motta (2008) sobre a teoria de Piaget com relação ao desenvolvimento da criança.

Logo de início Motta (2008, p. 53) conta um pouco sobre Piaget:

> Sendo filho mais velho de Arthur Piaget, professor de literatura medieval, e de Rebeca Jackson, Jean Piaget nasceu em *Neuchâtel*, Suíça, em 9 de agosto de 1886. Desde muito cedo se interessou pela biologia e estudou ciências naturais na Universidade de *Neuchâtel,* onde obteve o grau de *PhD*. Os estudos de biologia fizeram-lhe suspeitar de que os processos de conhecimento poderiam depender dos mecanismos de equilíbrio orgânico. Piaget convenceu-se de que tanto as ações externas quanto os processos de pensamento admitiam uma organização lógica.

Destaca-se que Piaget possuía longa formação na área da biologia, por isso suas teorias são sempre baseadas em fatores biológicos. Ele se preocupava em conhecer como se dá a construção das estruturas mentais da criança. A certeza que ele sempre teve, segundo seus estudos, é que essas construções são obtidas por meio de interação entre o sujeito e o meio externo.

Conforme explica Piaget (1967 apud Motta, 2008, p. 55) o desenvolvimento, segundo Piaget, acontece da seguinte forma:

> Estágio sensório-motor (zero a dois anos aproximadamente): esta etapa é caracterizada por atividades físicas que são dirigidas a objetos e situações externas. Quando a criança adquire a marcha e a linguagem, as atividades externas desenvolvem uma dimensão interna importante, pois toda a sua experiência vai sendo representada mentalmente. A partir da aquisição da linguagem, inicia-se uma socialização efetiva da inteligência. A criança pequena tem extrema dificuldade em se colocar no ponto de vista do outro, fato que a impede de estabelecer relações de reciprocidade.
> Estágio pré-operacional (por volta dos dois aos seis-sete anos): nesta fase a criança vai construindo a capacidade de efetuar operações lógico-matemáticas (seriação, classificação). Ela aprende, por exemplo, a colocar objetos do menor para o maior, a separá-los por tamanho, cor, forma, etc. Embora a inteligência já seja capaz de empregar símbolos e signos, ainda lhe falta a reversibilidade, ou seja, a capacidade de pensar simultaneamente o estado inicial e o estado final de alguma transformação efetuada sobre os objetos.

Piaget diz que a criança nasce em um universo caótico e com o passar dos anos a criança vai se desenvolvendo e se adaptando ao mundo. No início, a criança aprende as coisas por meio de repetições para somente mais tarde ela possuir a capacidade de elaborar suas próprias ações.

Motta (2008, p. 54) explica que

> Entre os dois e seis ou sete anos, a criança é dominada pela imaginação, sendo incentivada sempre pela sociedade a preservá-la. Com a capacidade de interação em situações concretas é que acontece a transição para a próxima fase, que é a operacional concreto (entre os sete e onze anos, aproximadamente).

É aqui, segundo os estudos de Piaget, que a criança adquiri a capacidade de estabelecer relações. Somente entre os doze e quinze anos, conforme Piaget (1967 apud Motta, 2008, p. 59), é que a criança leva em consideração o mundo em que ela se encontra, a sociedade, etc., e começa a criar teorias e concepções. Para Piaget esse é considerado o último estágio e é onde a pessoa alcança o equilíbrio que o acompanhará até a fase adulta.

2.2.2 Fases de desenvolvimento da criança segundo Vygotsky

Assim como Piaget, Vygotsky também é um dos pensadores mais importantes da área. Este tópico será baseado na dissertação de Luis Dionísio Paz Lapa (2017) que foi fundamentada em algumas obras dos autores anterioemente citados e trata da ludicidade como ferramenta no ensino e na aprendizagem da matemática.

Lapa (2017) diz que para Vygotsky, o aprendizado ou o desenvolvimento cognitivo, necessita da interação entre o homem e o meio social. Neste sentido, a medida em que o ser humano altera o meio em que ele vive esse também modifica suas concepções ao longo do tempo. Assim, o ato de aprender se realiza através de signos a partir da interação entre aquele que aprende e o meio social.

O significado de signo, para Vygotsky é:

> [...] sinônimo de tudo aquilo que possui algum significado. Significado este que será adquirido a partir da interação entre aquele que aprende e o meio social. Exemplo bastante ilustrativo e utilizado na literatura é o da criança que aponta para um objeto desejando que outro, um adulto por exemplo, possa fazê-lo alcançar. O ato de apontar alguma coisa, por si só, não tem qualquer sentido. No entanto, a partir do momento em que uma segunda pessoa interage com a criança e, após ter apontado um objeto, pega-o e o entrega à criança, o "apontar" ganhou um significado. Tornou-se signo. Temos, neste simples exemplo, a criação de um signo que foi socialmente compartilhado entre dois agentes: a criança e o adulto. Neste diapasão, adquire-se conhecimento, tem-se aprendizado, na medida em que se consegue adquirir signos. (VYGOTISKY, 1991 apud LAPA, 2017, p. 90)

Nessa citação vê-se como se dá a criação do signo. É com a criação do signo que acontece o aprendizado, que é fruto da interação social. Esse aprendizado, segundo Vygotsky, encontra-se na zona de desenvolvimento proximal, que é "[...] a distância entre o nível real (da criança) de desenvolvimento determinado pela resolução de problemas independentemente e o nível de desenvolvimento potencial determinado pela resolução de problemas sob a orientação de adultos ou em colaboração com companheiros mais capacitados. " (VIGOTSKY, 1991 apud LAPA, 2017, p. 97)

Com a citação, temos que o nível de desenvolvimento real é aquele caracterizado pelo aprendizado real da criança, ou seja, aquilo que a criança consegue realizar sem a ajuda de outra pessoa. Já o nível de desenvolvimento potencial, como o nome expressa, é o que a criança pode aprender com a devida orientação ou acompanhamento de um adulto ou outra pessoa com capacidade para tal.

Dessa forma, Vygotsky defende a ideia de que a sala de aula deve ser formada por uma variada gama de alunos de diferentes níveis de saberes. Assim, o professor deve agir como mediador de conhecimentos, onde cada aluno pode contribuir com o aprendizado de seus colegas através da interação entre eles.

2.2.3 Analisando ambas as teorias

Tanto nos estudos de Piaget quanto nos de Vygotsky, a contribuição do meio em que a criança vive é indispensável para que o aprendizado se realize. Se mostra significante, também, a interação com uma ou mais pessoas.

Uma das convergências que se pode encontrar nos estudos desses autores é sobre a maturidade da criança. Essa maturidade é o conjunto de processos neurológicos que a criança é capaz de produzir e que apresenta significativa importância no desenvolvimento, diretamente ligado à capacidade de aprendizagem que ela possui.

Para Piaget a maturidade é algo decisivo para que a criança possa, ou não, ser capaz de aprender algo. Os níveis de aprendizado são diretamente proporcionais aos níveis de desenvolvimento da criança, por isso, segundo os estudos de Piaget, se não existe o desenvolvimento necessário, não existirá aprendizado.

Já para Vygotsky a criança pode aprender algo apesar de não possuir maturidade suficiente para isso. Ele vê a importância do desenvolvimento por meio dos processos de maturidade, porém, coloca que não é sempre que o desenvolvimento define a aprendizagem.

2.3 Crianças com necessidades diferenciadas

Esta subseção tem como base o texto publicado pelo Ministério da Educação e Cultura (MEC) (BRASIL, 1998) intitulado “A inclusão escolar de alunos com necessidades educacionais especiais” e a obra de Félix Díaz (2011).

Todos os professores deveriam ter em mente que a educação é direito de todos. Sendo assim, cabe a ele, como pessoa responsável pelo aprendizado das crianças em sala de aula, fazer com que esses alunos tenham todas as experiências necessárias para que eles possam se desenvolver adequadamente.

> Educar significa, portanto, propiciar situações de cuidados, brincadeiras, e aprendizagens orientadas de forma integrada e que possam contribuir para o desenvolvimento das capacidades infantis de relação interpessoal, de ser e estar com os outros em uma atitude básica de aceitação, respeito e confiança, e o acesso, pelas crianças, aos conhecimentos mais amplos da realidade social e cultural. (BRASIL, 1998, p. 23)

Toda criança deve ter a oportunidade, conforme a citação colocada anteriormente, de participar de uma educação igualitária, que lhe permita ter acesso a todos os conhecimentos necessários para o seu pleno desenvolvimento. Infelizmente, não se presencia isso em todas as escolas do Brasil e do mundo.

Crianças com necessidades diferenciadas são, diversas vezes, negligenciadas pelas escolas, professores, familiares, outras crianças, etc. Normalmente as escolas, em se tratando de infraestrutura, não estão preparadas para receber essas crianças, tão pouco seus funcionários e alunos. Entretanto, o direito de ir e permanecer nas escolas já existe.

> Deve ficar claro, que existem alterações da aprendizagem devido a afetações do sistema nervoso central, em particular do cérebro, como também existem alterações da aprendizagem que se deve a outras causas, tanto internas como externas, porém, que não comprometem o bem-estar estrutural e fisiológico cerebral; assim, não podemos nos referir a umas e outras de forma similar, indistintamente, igualando suas causas e homogeneizando suas consequências. (DÍAZ, 2011, p. 249)

Portanto, cabe aos professores e à escola em geral, buscar conhecer se dentro do público atendido pela instituição de ensino existem crianças que carecem de atendimento diferenciado e que tipo de atendimento, que varia de acordo com a necessidade que a criança apresenta. Em conseguinte, a escola deve providenciar meios adequados para que esses alunos sejam tratados de forma igualitária aos outros.

2.3.1 Aspectos legais

Esta subseção tratará de aspectos legais baseados na Convenção dos Direitos da Criança (CDC), realizada pela Organização das Nações Unidas (ONU), em 1989; no Decreto 99.710 de 1990; na Declaração de Salamanca, realizada pela Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (UNESCO), em 1994; na LDB de 1996 e na Convenção dos Direitos da Pessoa com Deficiência (CDPD), realizada pela ONU, em 2008.

Em 1989 a UNESCO promoveu a CDC que teve como um de seus objetivos a intenção de contribuir para o aperfeiçoamento do atendimento aos portadores de algum tipo de necessidade especial. Esse evento teve como principal foco as crianças, buscando colocar pontos que tivessem como foco central sua proteção. O artigo 23, dentre os 54 publicados no evento, trata diretamente das crianças portadoras de necessidades especiais.

> Art. 23: Os Estados Partes reconhecem à criança mental e fisicamente deficiente o direito a uma vida plena e decente em condições que garantam a sua dignidade, favoreçam a sua autonomia e facilitem a sua participação ativa na vida da comunidade.
> 2. Os Estados Partes reconhecem à criança deficiente o direito de beneficiar de cuidados especiais e encorajam e asseguram, na medida dos recursos disponíveis, a prestação à criança que reúna as condições requeridas e aqueles que a tenham a seu

> cargo de uma assistência correspondente ao pedido formulado e adaptada ao estado da criança e à situação dos pais ou daqueles que a tiverem a seu cargo.
> 3. Atendendo às necessidades particulares da criança deficiente, a assistência fornecida nos termos do n° 2 será gratuita sempre que tal seja possível, atendendo aos recursos financeiros dos pais ou daqueles que tiverem a criança a seu cargo, e é concebida de maneira a que a criança deficiente tenha efetivo acesso à educação, à formação, aos cuidados de saúde, à reabilitação, à preparação para o emprego e a atividades recreativas, e beneficie desses serviços de forma a assegurar uma integração social tão completa quanto possível e o desenvolvimento pessoal, incluindo nos domínios culturais e espirituais.
> 4. Num espírito de cooperação internacional, os Estados Partes promovem a troca de informações pertinentes no domínio dos cuidados preventivos de saúde e do tratamento médico, psicológico e funcional das crianças deficientes, incluindo a difusão de informações respeitantes aos métodos de reabilitação e aos serviços de formação profissional, bem como o acesso a esses dados, com vista a permitir que os Estados Partes melhorem as suas capacidades e qualificações e alarguem a sua experiência nesses domínios. A este respeito atender-se-á de forma particular às necessidades dos países em desenvolvimento. (UNESCO, 1989, p. 16-17).

Fica claro que os países que integram a UNESCO se comprometeram a proporcionar as crianças com necessidades especiais meios para participarem e se integrarem à sociedade. Dentre esses meios foram acordados diversos direitos a essas crianças e aos profissionais encarregados de ofertar os cuidados e apoio que elas necessitam.

No ano seguinte, em 24 de setembro, foi promulgado o Decreto 99.710/1990, onde consta que o Brasil, se comprometeria em executá-la plenamente. “Art. 1° A Convenção sobre os Direitos da Criança, apensa por cópia ao presente Decreto, será executada e cumprida tão inteiramente como nela se contém” (BRASIL, 1990, s/p).

É preciso dar a devida atenção às pessoas portadoras de algum tipo de deficiência, pois suas necessidades “[...] requerem atenção especial. É preciso tomar medidas que garantam a igualdade de acesso à educação aos portadores de todo e qualquer tipo de deficiência [...]” (UNESCO, 1990, p. 23).

Em Salamanca, na Espanha, foi realizada a Conferência Mundial de Educação Especial em 1994, que reuniu 88 governos e 25 instituições internacionais. A declaração de Salamanca, como ficou conhecida, vinha com o objetivo de tratar sobre Princípios, Políticas e Práticas na área das Necessidades Educativas Especiais, nela consta que:

> • Toda criança tem direito fundamental à educação, e deve ser dada a oportunidade de atingir e manter o nível adequado de aprendizagem.
> • Toda criança possui características, interesses, habilidades e necessidades de aprendizagem que são únicas.
> • Sistemas educacionais deveriam ser designados e programas educacionais deveriam ser implementados no sentido de se levar em conta a vasta diversidade de tais características e necessidades.
> • Aqueles com necessidades educacionais especiais devem ter acesso à escola regular, que deveria acomodá-los dentro de uma Pedagogia centrada na criança, capaz de satisfazer a tais necessidades.

> • Escolas regulares que possuam tal orientação inclusiva constituem os meios mais eficazes de combater atitudes discriminatórias criando-se comunidades acolhedoras, construindo uma sociedade inclusiva e alcançando educação para todos; além disso, tais escolas provêm uma educação efetiva à maioria das crianças e aprimoram a eficiência e, em última instância, o custo da eficácia de todo o sistema educacional (UNESCO, 1994, p. 1).

Já em 2008 a ONU realizou a Convenção dos Direitos da Pessoa com Deficiência (CDPD). Aqui salientaram-se alguns fundamentos norteadores quando se trata de direitos e deveres para com as pessoas portadoras de necessidades especiais. Dentre eles, destacam-se:

> 1. Respeito pela dignidade inerente e autonomia individual incluindo a liberdade para fazer as próprias escolhas e independência das pessoas;
> 2. Não discriminação;
> 3. Participação total e efetiva e inclusão na sociedade;
> 4. Respeito pela diferença e aceitação das pessoas com deficiências como parte da diversidade humana e da humanidade;
> 5. Igualdade de oportunidades;
> 6. Acessibilidade;
> 7. Igualdade entre mulheres e homens;
> 8. Respeito pelas capacidades em desenvolvimento das crianças com deficiência e respeito do direito das crianças com deficiência de preservar suas identidades. (ONU, 2008, s/p)

Essas conferências realizadas e decretos efetivados citados durante o desenvolvimento desse tópico caracterizam uma notável progressão quanto ao tema em todo o mundo. Pretende-se, através dos mesmos, construir um futuro em que essas pessoas serão tratadas de forma igualitária perante as outras e terão meios para poderem desfrutar de seus direitos.

Encontra-se, também, assegurados os seus direitos, aqui no Brasil. A LDB, (BRASIL, 1996) define a Educação Especial como a modalidade de educação escolar que necessitaria ser ofertada com prioridade nas escolas de ensino regular. Ainda é descrito que:

> **§1º.**Haverá, quando necessário, serviços de apoio especializado, na escola regular, para atender às peculiaridades da clientela de Educação Especial.
> **§ 2º.** O atendimento educacional será feito em classes, escolas ou serviços especializados, sempre que, em função das condições específicas dos alunos, não for possível a sua integração nas classes comuns de ensino regular.
> **§ 3º.** A oferta de Educação Especial, dever constitucional do Estado, tem início na faixa etária de zero a seis anos, durante a educação infantil.
> Artigo 59º **I -** currículos, métodos, técnicas, recursos educativos e organização específicos, para atender às suas necessidades;
> **II -** Terminalidade específica para aqueles que não puderem atingir o nível exigido para a conclusão do ensino fundamental, em virtude de suas deficiências, e aceleração para concluir em menor tempo o programa escolar para os superdotados;
> **III -** Professores com especialização adequada em nível médio ou superior, para atendimento especializado, bem como professores do ensino regular capacitados para a integração desses educandos nas classes comuns;
> **IV -** Educação Especial para o trabalho, visando a sua efetiva integração na vida em sociedade, inclusive condições adequadas para os que não revelarem capacidade de

> inserção no trabalho competitivo, mediante articulação com os órgãos oficiais afins, bem como para aqueles que apresentam uma habilidade superior nas áreas artística, intelectual ou psicomotora;
> **V -** Acesso igualitário aos benefícios dos programas sociais suplementares disponíveis para o respectivo nível do ensino regular (BRASIL, 1996, p. 31).

Uma das principais maneiras de cooperar para o aprendizado das crianças com necessidades diferenciadas é o acompanhamento de um profissional especializado capaz de orientar esse estudante na escola de forma a tentar suprir suas carências educacionais.

Vale lembrar que existem diversos tipos de necessidades diferenciadas. Tem-se os alunos que possuem transtornos de aprendizagem, alunos que possuem deficiências mentais ou físicas (de audição, de visão, de locomoção, etc.).

2.3.2 Transtorno Específico de Aprendizagem (TEA)

O TEA se caracteriza por afetar uma das partes da cognição da pessoa. Isso pode causar uma irregularidade na capacidade de aprendizado da criança, especificamente em alguma área específica como a leitura, escrita ou a capacidade de calcular.

Apesar da pessoa demonstrar que possui certo transtorno durante a infância, isso não a impede de desenvolver habilidades em outras áreas se não a afetada. O que pode acontecer com essa pessoa é que ela pode continuar sentindo alguma dificuldade na área afetada mesmo depois de adulto, porém, isso se dá por causa dos inconvenientes que aconteceram durante sua trajetória para aprender algo relacionado à área afetada.

a) Dislexia

A dislexia é bastante debatida no meio acadêmico, apesar disso, ainda continua sendo um mistério para as pessoas que não tem o hábito de atualizar-se sobre os assuntos socias mais relevantes. Isso causa uma dificuldade em garantir às pessoas que a possui um ensino de qualidade e no mínimo, acessível.

Díaz (2011, p. 302) a define como a incapacidade “[...] para aprender a ler no mesmo período de tempo e com o mesmo ritmo que o resto dos colegas de aula nas mesmas condições externas do ensino e sociais em geral e em ausência de condições neurológicas relevantes que comprometam sua possibilidade de aprender. ”

A primeira vez em que a dislexia foi citada nas obras de estudiosos foi na área da medicina, sendo que não foi citado o ano na obra pesquisada. Tessmann (2010) relata que o diretor de uma escola percebeu que um de seus alunos possuía uma dificuldade em aprender a ler, mesmo depois de tantos esforços empenhados para isso. Entretanto, o diretor colocou que se uma instrução fosse dada oralmente, esse aluno conseguia realiza-la com maestria.

As alterações que podem ser notadas em pessoas disléxicas, segundo Díaz (2011, p. 306-307), são:

Quadro 1

ALTERAÇÕES GNOSICOPRÁXICAS NAS DISLEXIAS -
ASPECTO AUTOMÁTICO DA LEITURA

NÍVEL GRAFÊMICO	LEITURA ORAL E SILENCIOSA: Confunde letras de similar configuração (igual forma e diferente orientação espacial): - De forma: b/d; p/q; b/p; d/q. - De cursiva: f/b; l/b; a/o; ch/cl; h/ch. - De forma e de cursiva: q/d; q/p; e/a; m/n; n/u; v/u.
NÍVEL MONOSSILÁBICO	LEITURA ORAL E SILENCIOSA: Transposião dos grafemas “la” por “al”; “le” “el”; “es” por “se”.
NÍVEL POLISSILÁBICO	LEITURA ORAL E SILENCIOSA: Transposição de sílabas, por exemplo: “sopala” por “solapa”. Soletração e silabação com velocidade lenta e ritmo inadequado que afeta a prosódia correta. Apresenta demora pela necessidade de discriminar detidamente as configurações verbais.
NÍVEL DE CONJUNTOS POLISSILÁBICOS	LEITURA ORAL E SILENCIOSA: Substituição de palavras, por exemplo: “bonito” por “lindo”. Saltos e/ou repetições de linhas lidas produto do deficiente domínio do espaço gráfico.

Fonte: (DÍAZ, 2011, p. 306)

Quadro 2

ASPECTO SEMÂNTICO-SINTÁTICO DA LEITURA

COMPREENSÃO	LEITURA ORA E SILENCIOSA: Erros na compreensão da leitura, tanto oral como silenciosa. Tal compreensão se dificulta na medida com que o texto se faz mais extenso, pois a atenção está concentrada na discriminação visoespacial. Embora a compreensão da leitura ouvida (de outra pessoa) seja adequada e na leitura silenciosa se observa uma discreta melhora da compreensão porque não existem os estímulos auditivo-fonéticos incorretos que esta criança produz durante a leitura oral.

Fonte: (DÍAZ, 2011, p. 307)

b) Discalculia

A Discalculia não é tão conhecida como a dislexia e por muito tempo foi denominada erroneamente como a dislexia da matemática. Os estudos sobre o tema só se deram com maior ênfase nos últimos 50 anos.

Conforme explica Díaz (2011, p. 321), a Discalculia

> "é a incapacidade manifesta de forma significativa para aprender a calcular matematicamente, no mesmo período de tempo e com o mesmo ritmo que o resto dos colegas de aula nas mesmas condições externas do ensino e sociais em geral e em ausência de condições neurológicas relevantes que comprometam sua possibilidade de aprender. "

Díaz (2011, p. 323-324) ainda exemplifica quais os sintomas que uma pessoa discálcula pode apresentar. São eles separados quanto:

> 1) NÚMEROS E SIGNOS:
> - Não identificação;
> - Confusão de cifras de sons semelhantes;
> - Confusão de cifras simétricas;
> - Inversão de cifras;
> - Confusão de signos com formas semelhantes;
> - Seriação numérica.
>
> 2) SERIAÇÃO NUMÉRICA:
> - Translação;
> - Repetição de cifras;
> - Omissão de cifras;
> - Perseveração no não reconhecimento de um limite determinado;
> - Não abreviação (não poder contar de "2 em 2");
> - Confusão de signos semelhantes (+ por – por exemplo).
>
> 3) ESCALAS:
> - Representação de cifras;
> - Omissão de cifras;
> - Perseveração (idem, seriação numérica);
> - Não abreviação (idem, seriação numérica);
> - Ruptura da ordem numérica.
>
> 4) OPERAÇÕES:
> - Colunamento deficiente;
> - Início da adição ou subtração pela esquerda;
> - Adicionar ou subtrair a unidade com a dezena;
> - Realizar uma operação primeiramente com a mão direita e terminar (ou alternar) com a mão esquerda;
> - Na multiplicação, iniciar a operação multiplicando o primeiro número da esquerda;
> - Na divisão não saber calcular quantas vezes o divisor está contido no dividendo;
> - Começar uma operação pegando as cifras à direita do dividendo.
>
> 5) CÁLCULO MENTAL:
> - Não fazer efetivo o "levar e pedir" ("pego e empresto");
> - Esquecimento do quanto "levam e pedem" ("pegam e emprestam");
> - Esquecimento do próprio cálculo (somar, subtrair, multiplicar, dividir);
> - Dificuldade significativa com o cálculo utilizando dígitos e polidígitos.
>
> 6) PROBLEMAS:
> - Incompreensão do enunciado;

- Linguagem inadequada, lenta, arrítmica;
- Incompreensão da relação entre o enunciado e a pergunta do problema;
- Erros na realização dos mecanismos operacionais. (DÍAZ, 2011, p. 323-324)

c) Disgrafia

A disgrafia já se trata da incapacidade na caligrafia e coerência de um texto. A linguística, a atenção e a capacidade matemática são habilidades que podem ser diretamente afetadas negativamente quando se possui a disgrafia.

Assim como foi apresentado no tópico da dislexia, Díaz (2011, p. 313) elaborou quadros salientando quais as principais alterações produzidas nas pessoas com disgrafia. São elas:

Quadro 3
ALTERAÇÕES GNOSICOPRÁXICAS NAS DISGRAFIAS -
ASPECTO AUTOMÁTICO DA ESCRITA

NÍVEL GRAFÊMICO	NO DITADO: Confunde uns grafemas por outros (de igual forma e diferente orientação espacial): Na cursiva: a/o; h/y; b/f; l/b; n/u; i/u.Nestes erros, observam-se rotações dos elementos gráficos iguais que acontece na leitura. Também, evidenciam-se adições ou omissões de componentes grafêmicos. A orientação do traço se inverte ainda que o grafema seja correto ou são introduzidos elementos supérfluos ou omitidos traços e podem ser agregadas formas gráficas deformadas e/ou desproporcionais, podendo haver rotação de letras. Às vezes, rasga-a folha por força excessiva ou o traço é tão leve que quase não se percebe.
NÍVEL MONOSSILÁBICO	NO DITADO: Transposições de grafemas "la" por "al"; "le" por "el"; "es" por "se" (como na leitura).Deficiente união entre grafemas com formas curvas e retas, originando fechaduras falsas, por exemplo: "d" por "l" assim como superposições, por exemplo: superpor "b" no "p" = "B". Às vezes, rasga a folha por força excessiva ou o traço é tão leve que quase não se percebe.

NÍVEL POLISSILÁBICO	NO DITADO: Transposições de sílabas. Grafismo excessivamente apertado ou estendido, com traços rígidos e diferenciação ruim dos espaços. Pode haver falta de adequação à linha, superposição de letras, omissão ou agregação de elementos. Pode ter "escrita espelhada". Às vezes, rasga a folha por força excessiva ou o traço é tão leve que quase não se percebe.
NÍVEL DE CONJUNTOS POLISSILÁBICOS	NO DITADO: Como acontece na leitura. Agregam-se fusões e assimilações espaciais entre as letras. Produzem-se cortes na união dos grafemas originando dificuldade na diferenciação entre os espaços interpalavras. Utilizam-se traços diferentes para as mesmas letras-palavras e, às vezes, rasga a folha por força excessiva ou o traço é tão leve que quase não se percebe. NA CÓPIA PARA TODOS OS NÍVEIS: Repetem-se e aumentam os erros apontados no ditado. Não pode escrever completamente com letra cursiva misturando-la com letra de forma. Quando leem toda a palavra, repetem os erros de substituição apontados no ditado. Acontecem omissões e substituições de letras-palavras, embora como se cópia de um modelo (quadro, livro etc.) se "imita" graficamente a escrita, porém pode haver incompreensão do que se escreve, pois a disortografia é ostentosa. NA ESCRITA PARA TODOS OS NÍVEIS: Encontram-se os mesmos erros que no ditado e na cópia. Aumentam as confusões e as faltas de discriminação ortográfica devido ao fato que a atenção esta centrada no conteúdo da escrita. A dificuldade gráfica é ostentosa (disgrafia significativa).

Fonte: (DÍAZ, 2011, p. 316-317)

Quadro 4
ASPECTO SEMÂNTICO-SINTÁTICO DA ESCRITA

COMPREENSÃO	NA ESCRITA COMPREENSIVA (REDAÇÃO): Os aspectos semântico-gramaticais da escrita compreensiva não revelam alterações sempre que se mantenham adequadamente os conteúdos do pensamento, porém pode haver uma restrição quantitativa com respeito às crianças normais pela laboriosidade com que deve realizar-se a escrita. A adequação sintática é correta, porém a escrita é ilegível; a falta de maiúsculas e de sinais de pontuação pode disfarçar a riqueza do conteúdo das ideias. Quando há disgrafia, pode não haver perturbações deste conteúdo e a sintaxe pode ser adequada.

Fonte: (DÍAZ, 2011, p. 317)

Relacionando a dislexia, a disgrafia e a discalculia no tocante ao aprendizado de matemática, verifica-se o seguinte: a primeira, como dificulta o aprendizado da leitura e escrita, pode confundir a interpretação das questões; a segunda pode prejudicar o entendimento do professor, por proporcionar à criança uma letra ilegível, e a terceira trata especificamente do transtorno relativo à falta de habilidades para aprender a matemática.

3 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Nesta seção serão apresentadas algumas atividades que podem ser realizadas com os alunos para diversificar as aulas e torná-las mais apreciadas para os mesmos com o objetivo de buscar amenizar as dificuldades no aprendizado da matemática.

Aqui o professor deverá observar, de acordo com as teorias de desenvolvimento cognitivo das crianças apresentadas no início desse estudo, se os discentes com os quais ele pretende trabalhar determinada atividade possuem a habilidade necessária para adquirir o conhecimento proposto.

Estas atividades sugeridas podem ser adaptadas de acordo com o propósito do professor e as peculiaridades apresentadas pelos alunos. O docente deve comprometer-se a realizar práticas que façam a inclusão de todo e qualquer aluno, pois todos têm direito a uma educação igualitária.

3.1 Atividades sugeridas

3.1.1 Atividades físicas, jogos manuais e ludicidade

A utilização de jogos no ensino da matemática pode colaborar com a melhoria das habilidades e pode prover, segundo os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN),

> (...) um trabalho de atitudes, enfrentar desafios, lançar-se à busca de soluções, desenvolvimento da crítica, da intuição, da criação de estratégias e da possibilidade de alterá-las quando o resultado não é satisfatório, habilidades necessárias para aprendizagem da matemática. (BRASIL, 1998, p. s/n)

O professor, tendo o papel de mediador em sala-de-aula, deve sempre observar quais as dificuldades que seus alunos estão enfrentando para assim, buscar novas metodologias capazes de proporcionar a aquisição do conhecimento necessário naquela etapa da educação.

O Pacto Nacional pela Alfabetização na Idade Certa destaca, segundo Lapa (2017, p. 37), alguns cuidados os quais todos os professores devem demonstrar ao aplicar uma atividade lúdica, que são:

> 1. O professor deve conhecer muito bem o jogo, a atividade lúdica, que irá aplicar em sala de aula. Isto evita surpresas, seja do ponto de vista da aplicação da atividade, seja do comportamento dos alunos. Sugere-se praticar antes de levar a atividade para a sala de aula. Se possível, com público de idade-série semelhante àquele que será alvo da atividade;

> 2. Atentar para o fato de que jogos que poderiam ser, em princípio, simples podem guardar inúmeras possibilidades durante sua execução, enquanto outros que poderiam se mostrar mais difíceis, complexos ou sofisticados, nas palavras dos autores, "podem se mostrar inadequados ou insuficientes para o trabalho em sala de aula";
> 3. Explorar ao máximo as potencialidades da atividade lúdica, o que pode variar de turma para turma, exige "diferentes estratégias antes, durante e depois do jogo". Deve-se ter sempre em mente o grau de desenvolvimento cognitivo que a turma já atingiu, certificando-se de que o aluno compreendeu suas regras;
> 4. Antes do início propriamente do jogo, o aprendizado de saberes matemático já deve ser explorado. O material cita como exemplo o caso do "jogo pintando o sete". Nele, o tabuleiro não traz o número 1. É interessante explorar o porquê desta ausência, ainda que sua justificativa seja simples. A depender do nível dos alunos, pode-se explorar conceitos tais como "evento impossível". Com o uso de dois ou mais dados, é uma excelente oportunidade para trabalhar situações-problema envolvendo, por exemplo, contagem, fração, porcentagem ou probabilidade.
> 5. Uma vez compreendidas as regras e peças do jogo, a atividade de composição dos grupos também é excelente oportunidade para explorar conhecimentos matemáticos. A partir do 7° ano, tem-se a oportunidade de exercitar a escrita e compreensão de sentenças algébricas. Por exemplo, basta pensarmos numa turma com k alunos (valor fixo para cada turma), onde formaremos x grupos com y alunos cada. Qual a relação entre k, x e y? Quais são as possibilidades para x e y, conhecendo o valor de k ? É um bom exercício para quem quer introduzir ou revisar conceitos iniciais de Álgebra;
> 6. Definidos os grupos, o texto destaca a importância do início do jogo. O debate, por si só, já permite o exercício da argumentação. As diversas formas de escolha do primeiro jogador, seja um par ou ímpar, o lançamento de dados, são oportunidades de se estar trabalhando sempre o raciocínio e conteúdos matemáticos;
> 7. Iniciado o jogo, faz-se necessário dar atenção ao registro das etapas e pontuação. É o momento onde podemos explorar a elaboração e interpretação de tabelas ou gráficos;
> 8. É fundamental que o professor acompanhe o desenvolvimento do jogo, grupo a grupo, de forma a permitir ter atenção às dificuldades e potencialidades que cada aluno demonstra em relação aos conceitos matemáticos que estão sendo explorados. O texto ainda reforça que "é conveniente que se façam perguntas problematizadoras durante o jogo". É importante não perder de mente que os alunos estão também sempre nos observando. Portanto, deixar os alunos sozinhos fazendo alguma atividade, sem a participação direta e intensa do professor, pode passar-lhes a ideia de falta de compromisso do docente, pondo em prejuízo todo o esforço que um aprendizado baseado no lúdico. Isto porque, o aluno associará aquela atividade a uma simples brincadeira, não a levando a sério. É muito importante não perdermos isto de vista: os alunos nos observam sempre;
> 9. Uma vez encerrada a atividade "é importante proporcionar um momento de socialização das impressões e de reflexão sobre o que se aprendeu de Matemática. Tal momento se torna importante por permitir que os conceitos envolvidos durante o jogo sejam explorados".

Uma grande variedade de habilidades pode ser desenvolvida através de jogos e brincadeiras na sala-de-aula. Pode-se citar: o raciocínio reflexivo, a concentração, a capacidade de lidar com ganhos e percas, a estratégia, etc.

A seguir serão expostas algumas atividades que podem ser utilizadas em sala-de-aula de acordo com o conteúdo a ser abordado. Essas atividades são: o boliche; a torre de Hanói; o sim; driblando a matemática e a copa do mundo do futebol matemático.

a) Boliche (Ver anexo A)

Quadro 5 - BOLICHE

Título da obra de referência	O lúdico no aprendizado da matemática na educação infantil
Autoras da obra (e não do jogo)	Francine Luiza Poltronieri Nunes e Gisely Cristiane Mandeli Gomes Saraceni
Objetivo	Demonstrar na prática como acontece a soma e a subtração de itens a partir dos pinos derrubados.
Conteúdo relacionado	Números naturais, operações com números naturais, espaço e forma.
Descrição	A atividade se inicia pela construção das peças do jogo (pinos de boliche, bola, e placar em forma de tabela para contagem dos pontos das equipes) as crianças irão se dividir em grupos de 5 alunos e cada grupo irá confeccionar as peças do jogo, utilizando materiais recicláveis, como garrafas pet, tinta e pincéis para os pinos; jornal e fita crepe para as bolas; e para a construção do placar, usarão tampas de garrafa, cartolina e canetas de hidrocor. - Antes de começar o jogo, o professor irá reunir os alunos em roda e perguntar: - Quem já conhece o jogo de boliche? - Como a brincadeira é organizada? - Quantos alunos não conhecem? - Quantos conhecem? - Quais são as regras do jogo? - Quantas regras o jogo possui? - No que diz respeito à divisão das equipes: - Como dividir os alunos? - Equipes de quantas crianças?

	- As equipes têm a mesma quantidade de participantes? (fazer uma contagem coletiva com toda a sala). - Enquanto ocorre o jogo de boliche, as crianças são estimuladas a realizar contagens, marcando os pontos que fizeram durante o jogo no placar; - Para a realização da marcação dos pontos, será construído um cartaz, em forma de tabela, com os nomes dos grupos, os pontos serão marcados com tampas de garrafas; - As tampinhas também serão problematizadas e contadas da seguinte maneira: - Quantas tampas temos? - Quantas tampas são azuis? - Quantas tampas são brancas? - Consequentemente será realizada essa contagem com as cores obtidas. - Durante a partida, o jogo será problematizado, trazendo algumas reflexões: - Qual a distância, em passos, entre o ponto de partida da bola e os pinos? - Qual equipe derrubou mais garrafas? - Quem derrubou menos garrafas? - Quantas garrafas verdes foram derrubadas? - Quantas garrafas de cor branca foram derrubadas? - A Equipe A derrubou 5 garrafas, quantas ainda faltam derrubar? - Quantas garrafas foram derrubadas pela Equipe B? - Quantas garrafas foram derrubadas pela Equipe C? - Qual Equipe derrubou mais garrafas?
Regras	As regras do jogo serão construídas coletivamente, no quadro com mediação do (a) professor
Habilidades que podem ser desenvolvidas	- Confiança, - Planejamento, - Concentração e - Autocontrole.

Fonte: Elaborado pelo autor.

Nunes e Saraceni (2013, p. 54), destacam que

> O jogo no cotidiano escolar infantil não somente oferecerá momentos prazerosos à criança, como também servirá para que a relação professor e aluno torne-se amistosa, agradável, contribuindo para a formação de vínculos cada vez mais fortes, tornando-se um poderoso aliado no processo de aprendizagem da criança ao longo de sua escolaridade. (NUNES; SARACENI, 2013, p. 54)

A utilização de jogos em sala de aula, além de contribuir para a formação dos estudantes, colabora para que o professor crie um vínculo com o aluno. Essa conexão pode tornar o processo de ensino e aprendizagem mais descomplicado, tanto para os alunos quanto para os professores.

Para reforçar a importância desse jogo para as crianças, Kishimoto (2002, p. 144) mostra como acontece as primeiras interações entre elas e o jogo:

> Ao jogar boliche a criança pequena tem como analogia um padrão de medida representado pela garrafa que derruba. A relação biunívoca aparece de forma intuitiva na relação ainda confusa entre a queda dos alvos e sua quantidade, quando pode ocorrer uma primeira tentativa de construção do conhecimento (KISHIMOTO, 2002, p. 144).

Dessa forma, as crianças que praticam esse jogo começarão a associar habilidades essenciais, como por exemplo, a concentração. Essa habilidade é de fato extremamente relevante para todas as atividades que serão realizadas ao longo da vida desses estudantes.

b) Torre de Hanói (Ver Anexo B)

Quadro 6 - TORRE DE HANÓI

Título da obra de referência	A utilização de jogos no ensino de matemática
Autor da obra (e não do jogo)	Marcos Aurélio Cabral
Objetivo	O objetivo do jogo é transportar a torre para a haste C, usando a intermediária B.
Conteúdo relacionado	Função Exponencial, Progressão Geométrica, Sequências Recursivas
Descrição	O material é composto por uma base, onde estão afixados três pequenos bastões em posição vertical, e três ou mais discos de diâmetros decrescentes, perfurados ao centro

	que se encaixam nos bastões. Ao invés de discos, pode-se também utilizar argolas ou outros materiais. A torre é formada então pelos discos empilhados no bastão de uma das extremidades, que será chamada de haste A.
Regras	- Movimentar uma só peça (disco) de cada vez. - Uma peça maior não pode ficar sobre uma menor. - Não é permitido movimentar uma peça que esteja embaixo de outra.
Habilidades que podem ser desenvolvidas	- Coordenação Motora - Lógica - Formas e Cores - Percepção Visual e Tátil - Convívio Social

Fonte: Elaborado pelo autor.

Tahan (1974, p. 140) explica como, conforme a crença dos hindus, surgiu a torre de Hanói:

> Em quando Deus criou o mundo, colocou no templo de Benares, o jogo de Hanói com 64 andares de ouro. Por determinação de Brama, os sacerdotes ficaram encarregados de transportar a Torre de ouro da haste A para a haste B, de acordo com as regras do jogo. Os movimentos, desde o princípio do mundo, são feitos pelos sacerdotes, noite e dia, sem parar. Segundo a crença dos hindus, a terminação desse jogo vai assinalar o fim do mundo [...] (TAHAN; 1974, p. 140).

Com o passar dos séculos a atividade que era realizada pelos sacerdotes ganhou uma nova roupagem servindo de jogo, onde " a razão mais fundamental, ao nosso ver, é a que diz respeito à progressiva conscientização, fundada nas ações, que a prática do jogo propicia "(Machado, 1995, p.53)

No ensino de conceitos da disciplina de Matemática, Cabral menciona que:

> Na oitava série do ensino fundamental, onde é estudado o conceito de função, este jogo pode ser utilizado como uma ferramenta motivadora para o ensino deste conceito matemático. O conceito de função pode ser bem entendido quando conseguimos relacionar objetos de um conjunto com os de outro, de maneira que possamos obter uma "lei" que os relacione. Podemos assim, construir uma tabela representando o número de peças e o respectivo número (mínimo) de movimentos necessários para descolar "n" peças da primeira haste para a terceira. (CABRAL, 2006, p. 34)

Vale lembrar que, de acordo com a obra consultada e constando em anexo, esse jogo pode servir de apoio para diferentes disciplinas em séries distintas. O professor terá que realizar adaptações nas metodologias conforme o conteúdo proposto.

c) O sim (Ver Anexo C)

Quadro 7 - O SIM

Título da obra de referência	A utilização de jogos no ensino de matemática
Autor da obra (e não do jogo)	Marcos Aurélio Cabral
Objetivo	O objetivo do jogo, para cada participante, consiste em traçar segmentos que unam dois pontos quaisquer do tabuleiro, de tal forma que não formem triângulos com três lados da mesma cor. Só contam os triângulos cujos vértices sejam pontos do tabuleiro inicial.
Conteúdo relacionado	Sequência de números triangulares no Ensino Fundamental e combinações no Ensino Médio.
Descrição	Para praticar esse jogo utilizamos tabuleiro com quatro, cinco ou seis pontos. Os tabuleiros mais adequados para jogar são os de cinco ou seis pontos, os tabuleiros de três ou quatro pontos são jogos muito triviais e os com mais de seis pontos se tornam muito complicados.
Regras	- Tira-se a sorte para saber qual jogador começa a partida. - Um jogador utiliza um lápis de uma cor e o outro jogador um lápis de outra cor. - Os jogadores, um de cada vez, traçam um segmento, unindo dois pontos quaisquer da figura. - Perde o jogo, o primeiro jogador que formar um triângulo com três lados da cor que ele utiliza e cujos vértices são três pontos quaisquer do desenho inicial.
Habilidades que podem ser desenvolvidas	- Estratégias de pensamento.

Fonte: Elaborado pelo autor.

Com relação as habilidades que podem ser desenvolvidas com o uso desse jogo, de acordo com Cabral (2006, p. 41),

> Este tipo de investigação matemática é muito adequado para desenvolver estratégias de pensamento. A resolução de jogos e problemas possibilita que os alunos encontrem propriedades, relações e regularidades em um conjunto numérico,

> também, que formulem e comprovem conjecturas sobre uma regra que segue uma série de números.

O raciocínio lógico incentivado por esse jogo também é uma das características que o torna bastante siginificante. Isso se dá pois a aquisição e desenvolvimento dessa habilidade faz com que a pessoa que a possui se sobressaia em diversas atividades, não só acadêmicas, mas em várias áreas da vida.

d) Driblando a matemática (Ver Anexo D)

Quadro 8 - DRIBLANDO A MATEMÁTICA

Título da obra de referência	Educação física e matemática: uma proposta de interdisciplinaridade
Autor da obra (e não do jogo)	Claudiney André Leite Pereira
Objetivo	Fazer com que os alunos consigam relacionar os conhecimentos adquiridos na área de matemática para resolver problemas e criar táticas em um jogo de futsal.
Conteúdo relacionado	Geometria, equação de primeiro grau e operações com números naturais.
Descrição	Os alunos terão que responder perguntas sobre alguns conteúdos da Educação Física, mas utilizando como recursos de pesquisa conhecimentos matemáticos. Inicialmente dividimos a turma em grupos, onde cada um vai responder em ordem pré-estabelecida as perguntas feitas pelo professor. O professor determinara um tempo mínimo para cada resposta, caso o grupo eleito para responder erre, a pergunta passara para outro grupo e assim sucessivamente.
Regras	- Responder às perguntas do professor dentro do tempo determinado. - O grupo que acertar mais questões ganha.
Habilidades que podem ser desenvolvidas	Raciocínio lógico, concentração e interpretação de textos.

Fonte: Elaborado pelo autor.

Pereira (2012, p. 12) sobre a interdisciplinaridade na escola afirma que “As atividades interdisciplinares tendem convidar os estudantes a refletir sobre como estes conhecimentos se relacionam e se combinem em um processo que tem como finalidade responder os problemas do cotidiano."

Essa atividade evidencia a importância da interdiciplinaridade dentro da escola. Temas cotidianos podem ser tratados em várias disciplinas. A àgua, por exemplo pode ser estudada na disciplina de biologia, física e química, falando sobre as características próprias de cada; em português, em um texto com um exercício de interpretação posterior.

e) Copa do mundo do futebol matemático (Ver Anexo E)

Quadro 9 - COPA DO MUNDO DO FUTEBOL MATEMÁTICO

Título da obra de referência	Educação física e matemática: uma proposta de interdisciplinaridade
Autor da obra (e não do jogo)	Claudiney André Leite Pereira
Objetivo	Fazer com que os alunos consigam relacionar o futebol à matemática.
Conteúdo relacionado	Geometria e sequência numérica.
Descrição	Para iniciar o jogo o professor lança a seguinte pergunta: "Aonde a matemática está presente em uma copa do mundo de futebol?" Cada equipe terá um tempo máximo de dois minutos para responder através do líder. As equipes responderão uma de cada vez, respeitando a ordem estabelecida pelo professor no início da atividade. O professor anotará no quadro as respostas de cada equipe, no final da aula o grupo que identificar mais elementos da matemática em uma copa do mundo de futebol será considerado o vencedor.
Regras	- Vence o grupo que conseguir fazer mais relações.
Habilidades que podem ser desenvolvidas	Raciocínio lógico, concentração e interpretação de textos

Fonte: Elaborado pelo autor.

"A matemática é fundamental na vida das pessoas quando a conhecemos e percebemos a sua presença na vida diária, nos leva a uma melhor compreensão do mundo dentro de um raciocínio lógico", expõe Pereira (2012, p. 7).

Dessa forma, vemos que tudo pode ser relacionado à matemática. Para essa atividade vale respostas mais óbvias, como "Nos números utilizados para o placar", "Na quantidade de jogadores de cada time", como também respostas menos explícitas, como por exemplo "Na porcentagem de pessoas que comprarm o ingresso e não foram ao jogo", "Na relação entre a quantidade de jogos da copa do mundo que já aconteceram e a quantidade de vezes em que o Brasil foi campeão". O professor deve estar atento para sempre incentivar seus alunos a buscarem novas respostas.

3.1.2 O uso das Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação – TDICs

A incorporação da informática pela educação nas escolas possui uma pluralidade de atributos favoráveis, de acordo com Motta (2008, p. 29), como:

1) permite que grandes volumes de informações sejam reunidas e recuperadas de maneira ágil e rápida, à medida que se façam necessárias;

2) permite a socialização de experiências preciosas do mundo real por meio de simulações de ambientes interativos e construtores de aprendizagens significativas.

Conforme Motta (2008), os Ambientes de Aprendizagem, que são programas elaborados com o objetivo de satisfazer a necessidades educacionais específicas, oferecem a incorporação de diversos conteúdos que compreendem a grade curricular dos alunos, pois possibilita combinações entre as distintas esferas das ciências, gerando autossuficiência fundamental para que o aluno desenvolva sua tecnologia mental de forma a auxiliá-lo no seu dia-a-dia e nas interações com os objetos do conhecimento.

Dentre as várias possibilidades encontradas nas TDICs destacam-se para esse estudo a Plataforma SESI matemática e o SuperLogo, que serão melhor detalhados a seguir:

a) Plataforma SESI matemática[1]

Constituída por 79 jogos online que totalizam 5.000 desafios que vão desde os conteúdos ensinados na primeira fase do ensino fundamental até o Ensino Médio. Nele é viável que se identifique o assunto através de uma lista onde constam os seguintes conteúdos: aritmético, geométrico, métrico, algébrico, estatístico, combinatório e probabilístico.

Para a utilização da plataforma não precisa ser considerado o ano letivo que o estudante frequenta ou o conteúdo que está sendo visto em sala de aula. A pessoa é livre para fazer suas escolhas de acordo com seus desejos e/ou preferências.

---

[1] A plataforma pode ser acessada através do endereço < https://www.firjan.com.br/sesimatematica/o-programa/ >.

b) SuperLogo (Ver Anexos F, G e H)

O SuperLogo é uma linguagem de programação desenvolvida para cooperar com o ensino de matemática nas salas de aula, ele se baseia em uma geometria denominada Geometria da Tartaruga que, segundo Miskulin (1994, p. 93 apud MOTTA, 2008, p. 117) está relacionada a diversos aspectos de outras geometrias, como: “plana, analítica, espacial e de transformações.”

O SuperLogo também mantém relação com outras áreas da matemática básica como as “operações matemáticas básicas, transformações de medidas, fórmulas, resolução de problemas e a busca por estratégias”, destacou Motta (2008, p. 117).

Contribui também para o progresso nas capacidades intelectuais e corporais do estudante, pois auxilia no aperfeiçoamento da localização espacial e do raciocínio lógico. Isso acontece porque o aluno, para realizar os comandos básicos para a realização das atividades, tem que se colocar no lugar da tartaruga.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Inicialmente, esse estudo buscava novas atividades na área da matemática voltadas para a ludicidade. Algumas atividades encontradas e expostas foram: Boliche, Torre de Hanói, O sim, Driblando a matemática e a Copa do mundo do futebol matemático.

No decorrer desse estudo foram expostas considerações gerais sobre pessoas com necessidades diferenciadas e o que é preciso para que esses estudantes tenham suas dificuldades respeitadas e seu espaço na escola seja conquistado.

Foi visto também que os professores têm que buscar constante aperfeiçoamento para se manterem atualizados e preparados para lidar com as diferenças. Essa busca também será útil para que suas metodologias e atividades propostas estejam de acordo com as habilidades que seus alunos necessitam desenvolver.

Foram selecionadas atividades em diversas modalidades: atividade mais voltada a movimentos corporais, atividades em grupo e individuais, atividades presenciais e online. Todas elas e muito mais estão disponíveis na internet, basta que os professores se interessem e pesquisem de acordo com seus conteúdos trabalhados.

Conclui-se, então, que os objetivos traçados no início do presente estudo foram alcançados com êxito, já que tudo o que foi proposto foi aqui colocado e analisado. Pode-se, futuramente, desenvolver esse estudo para que mais trabalhos com temas afins sejam produzidos e sirvam para informar a sociedade sobre tais temas.

REFERÊNCIAS

ANDRÉ, N. **Reaprender a aprender e ensinar matemática**. Campo Mourão, 2009. Disponível em: <http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/2332-8.pdf>. Acesso em: 06 nov. 2018.

BRASIL. Ministério da Educação. **Parâmetros Curriculares Nacionais**, (1ª a 4ª Série) PCN, Secretaria de Educação fundamental - Matemática, Ministério de Educação e Desporto, MEC/SEF, 1998. Disponível em: < http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/livro01.pdf>. Acesso em: 06 nov. 2018.

BRASIL. Ministério da Educação e do Desporto. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais. Terceiro e Quarto Ciclos do Ensino Fundamental.** Matemática. Brasília, 2001. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/matematica.pdf>. Acesso em: 24 set. 2018.

BRASIL. **Decreto Nº 5.296 de 2 de dezembro de 2004**. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2004-2006/2004/Decreto/D5296.htm>. Acesso em: 23 set. 2018.

BRASIL. Ministério da Educação, Secretaria de Educação Especial**. A inclusão escolar de alunos com necessidades educacionais especiais** - DEFICIÊNCIA FÍSICA. MEC/SEE, Brasília, 2006. Disponível em:< http://portal.mec.gov.br/seesp/arquivos/pdf/deffisica.pdf>. Acesso em: 23 set. 2018.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Especial. **Formação Continuada a Distância de Professores para o Atendimento Educacional Especializado**. MEC/SEE, Brasília, 2007. Disponível em: < http://portal.mec.gov.br/seesp/arquivos/pdf/defmental.pdf>. Acesso em: 05 nov. 2018.

BRASIL. Presidência da República, **Decreto nº 99.710 de 21 de novembro de 1990.** Promulga a Convenção sobre os Direitos da Criança. Planalto. Disponível em: < http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Decreto/1990-1994/D99710.htm>. Acesso em: 23 set. 2018.

BRASIL. **Lei nº 9.394**, de 20 de dezembro de 1996. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L9394.htm>. Acesso em: 23 set. 2018.

BRITO, W. A. T. **Modelo de recomendação de jogos baseado em seleção de conteúdo no ensino da matemática.** Rio de Janeiro, 2014. Dissertação de mestrado, UFRJ. Disponível em:

<http://www.nce.ufrj.br/ginape/publicacoes/dissertacoes/d_2014/d_2014_walkir_alexandre_toscano_de_brito.pdf>. Acesso em: 06 nov. 2018.

CABRAL, M. A. **A utilização de jogos no ensino de matemática**. Florianópolis, 2006. Disponível em: <http://www.pucrs.br/ciencias/viali/tic_literatura/jogos/Marcos_Aurelio_Cabral.pdf>. Acesso em: 22 nov. 2018.

COSTA, C. L. **A história da matemática como estímulo ao ensino-aprendizagem.** Dissertação de mestrado. Disponível em: < https://repositorio.bc.ufg.br/tede/bitstream/tede/6754/5/Disserta%C3%A7%C3%A3o%20-%20Cleomar%20Luiz%20da%20Costa%20-%202016.pdf >. Acesso em: 06 nov. 2018.

DÍAZ, F. **O processo de aprendizagem e seus transtornos.** Salvador: EDUFBA, 2011. 396 p. il. Disponível em: <https://repositorio.ufba.br/ri/bitstream/ri/5190/1/O%20processo%20de%20aprendizagem-repositorio2.pdf>. Acesso em: 22 nov. 2018.

KISHIMOTO, T. M. (org.). **Jogo, brinquedo, brincadeira e a educação.** 4. ed. São Paulo: Cortez, 2000. Disponível em: < http://portal.mec.gov.br/docman/dezembro-2010-pdf/7155-2-3-brinquedos-brincadeiras-tizuko-morchida/file>. Acesso em: 25 nov. 2018.

KISHIMOTO, T. M. **O brincar e suas teorias**. São Paulo: Pioneiro Thompson Learning, 2002. Disponível em: < http://www.cengage.com.br/ls/ebook-brincar-e-suas-teoriaso/>. Acesso em: 04 dez. 2018.

KRASILCHIK, M. **Reformas e realidade** – O caso do ensino das ciências. São Paulo em perspectiva, 14(1) 2000. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/spp/v14n1/9805.pdf>. Acesso em: 06 nov. 2018.

LAPA, L. D. P. **A ludicidade como ferramenta no processo de ensino-aprendizagem da matemática. Passeando por Brasília e aprendendo geometria. Experiências numa escola da periferia do Distrito Federal.** Brasília, 2017. Dissertação de mestrado. Disponível em: <http://repositorio.unb.br/bitstream/10482/25220/1/2017_Lu%C3%ADsDion%C3%ADsioPazLapa.pdf>. Acesso em: 06 nov. 2018.

MACHADO, N. J. **Matemática e educação: alegorias, tecnologias e temas afins**. São Paulo: Cortez, 1995.

MARCONI, M. de A.; LAKATOS, E. M. **Fundamentos de metodologia científica.** Editora Atlas, São Paulo, 5. ed., 2003. Disponível em:

<www.dem.fmed.uc.pt/Bibliografia/Livros_Educacao_Medica/Livro27.pdf>. Acesso em: 26 set. 2018.

MOTTA, M. S. **Contribuições do SuperLogo ao ensino de geometria do sétimo ano da Educação Básica.** Belo Horizonte, 2008. Dissertação de mestrado. Disponível em: < https://seer.ufrgs.br/InfEducTeoriaPratica/article/view/9142 >. Acesso em: 21 nov. 2018.

NUNES, F. L. P.; SARACENI, G. C. M. G. **O lúdico no aprendizado da matemática na educação infantil.** Lins, 2013. Disponível em: <http://www.unisalesiano.edu.br/biblioteca/monografias/56186.pdf>. Acesso em: 06 nov. 2018.

PEREIRA, C. A. L. **Educação física e matemática**: uma proposta de interdisciplinaridade. Revista de Educação do Ideau – REI. Vol. 7 – Nº 15 - Janeiro - Junho 2012. Disponível em: <https://www.ideau.com.br/getulio/restrito/upload/revistasartigos/53_1.pdf>. Acesso em: 22 nov. 2018.

PRODANOV, C. C.; FREITAS, E. C. de. **Metodologia do trabalho científico:** métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico. Universidade FEEVALE, Novo Hamburgo, 2. ed., 2013. Disponível em: <www.feevale.br/.../E-book%20Metodologia%20do%20Trabalho%20Cientifico.pdf>. Acesso em: 26 set. 2018.

SILVA, C. N. N. da; PORTO, M. D. **Metodologia científica descomplicada** – pesquisa e prática para iniciantes. Brasília, Editora IFB, 2016, 104p. Disponível em: <revistaeixo.ifb.edu.br/index.php/editoraifb/article/download/373/155>. Acesso em: 26 set. 2018.

TESSMANN, C. C. **Transtornos de aprendizagem.** 2010. Disponível em: <http://www.rmpsiquiatria.com.br/wp-content/uploads/2016/11/Transtornos-de-Aprendizagem-apresentacaoatualizado.pdf>. Acesso em: 31 out. 2018.

UNESCO, 1989. **Convenção sobre os Direitos da Criança- Assembleia Geral nas Nações Unidas em 20 de novembro de 1989**. Disponível em: < https://www.unicef.pt/docs/pdf_publicacoes/convencao_direitos_crianca2004.pdf>. Acesso em: 23 nov. 2018.

UNESCO, 1994. **Declaração de Salamanca e Linha de Ação sobre Necessidades Educativas Especiais.** Brasília: CORDE, 1994. Disponível em: < http://portal.mec.gov.br/seesp/arquivos/pdf/salamanca.pdf>. Acesso em 25 nov. 2018.

ANEXO A

JOGO DE BOLICHE

(Esse anexo é referente a uma atividade realizada por Francine Luiza Poltronieri Nunes e Gisely Cristiane Mandeli Gomes Saraceni, autoras da monografia intitulada “O lúdico no aprendizado da matemática na educação infantil”, encontrado entre as páginas 37 e 41)

Da realização do jogo

No dia seguinte à realização da atividade escrita, as crianças saem para o intervalo e a sala é preparada para ser realizado o jogo de boliche. É anexado na parede um painel com os nomes de todas as crianças, de acordo com a chamada. Ao retornarem e verem o painel anexado na parede todos correm e procuram seus nomes, fazendo uma bagunça. Em seguida, a pesquisadora inicia uma conversa com as seguintes perguntas: Quem sabe o que é Boliche? Apenas uma criança não ergue as mãos, e o restante da sala respondem: “eu”, em seguida é perguntado: Quem não sabe o que é jogo de boliche, e nunca jogou? A maioria diz que sabe, mas nunca joga ou nunca jogou e um aluno ergue a mão e diz que não sabe o que é o jogo de boliche, então a pesquisadora explica mostrando os pinos e o aluno respondeu: “Ah, eu sabia sim, só não me lembrava”. E as pesquisadoras continuaram a fazer perguntas: Como se joga o boliche? Uma criança diz “eu sei, tem que ir lá para trás pegar a bola e jogar para derrubar as garrafas”. Os demais alunos ficam em silêncio.

A seguir é mostrado às crianças as garrafas pet numeradas do 1 a 10 (figura 2), e explicado que quem jogar a bola e derrubar as garrafas, deverá pegá-las e ir anotando os números no cartaz colado na lousa para que no final os pontos sejam somados. Então as duas pesquisadoras jogam para mostrar como será realizado o jogo. É colocado na lousa o nome das duas pesquisadoras para anotarem a pontuação, a primeira joga a bola e derruba 3 (três) pinos, ela pega os pinos e mostra às crianças que falam quais são os números marcados, então os números são escritos na lousa. Em seguida a segunda pesquisadora joga a bola e derruba a mesma quantidade de pinos, mas com outros números e também é escrito na lousa os números para serem contados e ver qual pesquisador venceu.

Figura 2: Jogo de boliche com pinos feitos de garrafa pet.

Fonte: As autoras, 2013

Faz-se riscos na lousa de acordo com os números das garrafas, e todas as crianças contam (9 + 6 + 10), em seguida é contado todos os números juntos que chegam ao total de 25, esse é o resultado da primeira pesquisadora, este número é marcado na lousa ao lado do sinal de igual que está a frente do número dez (10). Depois de feita a contagem da primeira pesquisadora, é feito a contagem da segunda (7 + 8 + 4). É feito a mesma contagem com os números dela, que chegam ao total 19 que é colocado na frente do sinal de igual. Em seguida é perguntado quem foi a vencedora, e as crianças respondem: “É a primeira, ela fez vinte e cinco (25) e a outra fez só dezenove (19) ”.

Ao iniciar o jogo com as crianças, segue-se a ordem do cartaz fixado na lousa. A A1 joga a bola e derruba 8 (oito) pinos, pega os pinos caídos ao chão e diz com ajuda da sala quais foram os números derrubados, e marca no cartaz, ela faz o número 2 (dois) invertido e ao olhar o desenho do número feito na garrafa, ela corrige sem a intervenção da pesquisadora ou da professora da sala. A A2 joga a bola e não consegue derrubar pinos, portanto é dada uma segunda chance, que foi decidido no momento pelas pesquisadoras, para evitar que a aluna não marcasse nenhum ponto, porém ela não consegue novamente, e vai para o seu lugar sem ficar triste, e assim, passa a vez para a A3, que joga a bola e derruba 6 (seis) pinos, ela pega os pinos e vai anotando no cartaz os números e volta para o seu lugar. A A4 joga a bola e derruba 7 (sete) pinos, pega os pinos e faz a anotação no cartaz, fica contente pois derrubou o número 10. O A5 joga a bola e derruba 6 (seis) pinos e ao marcar o número 7, ele faz ao contrário e um aluno que estava próximo diz a ele que está errado e o aluno corrige; a A6 joga a bola e derruba apenas 1 (um) pino, porém, fica contente pois foi o pino de número 10 (dez), vai até o cartaz e anota sua pontuação. A A7 joga a bola e derruba 3 (três) pinos, vai até o cartaz e faz a anotação deles; o A8 joga a bola e derruba 6 (seis) pinos e de imediato dá um grito comemorando por ter derrubado o número 10, vai até o cartaz e anota todos os números; a A9 joga a bola e derruba 4 (quatro) pinos, vai até o cartaz e faz a anotação deles e ao invés de fazer o número 3 (três) ela fez o número 8 e a pesquisadora interviu perguntando a ela se o número que ela havia feito estava igual ao que estava anotado no pino, e ela responde que não e corrige o número; a A10 joga a bola e derruba 10 (dez) pinos e fica toda contente e a sala começa a dizer que ela já ganhou, pois derrubou todos. Nesse momento constata-se que os alunos entenderam corretamente o funcionamento do jogo; a A11 joga a bola e derruba 3 (três) pinos, vai até o cartaz e faz a anotação; a A12 joga a bola e derruba 6 (seis) pinos, vai até o cartaz e faz a anotação dos números; o A13 joga a bola e derruba apenas 1 (um), ela volta ao seu lugar sem querer ir ao cartaz marcar sua pontuação mas a professora da classe vai até ele e pede para que vá até o cartaz para anotar mas ele não vai, ela pega na mão dele, o leva até o cartaz mas ele não anota e ela acaba desistindo, um outro aluno pede para a pesquisadora deixar que ele anote o número e assim é feito. A A14 joga a bola e derruba 4 (quatro) pinos, vai até o cartaz e faz a anotação dos números; a aluna joga a bola e 15 derruba apenas 1 (um) pino e faz a anotação no cartaz (figura 3).

Figura 3: Aluno anotando sua pontuação no cartaz

Fonte: As autoras, 2013

Após terminarem é dado mais uma chance a aluna 2, que não havia acertado nenhum pino, então ela joga a bola com a torcida da sala para que ela marque algum ponto e todos falam o seu nome, demonstrando solidariedade entre os alunos, e desta vez ela consegue acertar e derrubar 5 (cinco) pinos.

Ao terminar o jogo é colocado o primeiro nome na lousa, em sua frente coloca-se os números dos pinos que foram derrubados, com a ajuda da sala é marcado com traços cada número, em seguida são contados todos juntos para chegarem ao resultado final de pontos de cada aluno, então o A1 vai novamente até o cartaz e faz e registra o seu total de pontos na frente do seu nome. Foi observado que a partir da metade da contagem os alunos cansaram, 6 (seis) alunos continuaram ajudando na contagem dos números, 1 (um) aluno ficou o tempo todo ao lado da pesquisadora ajudando, dois (2) ficaram quietos, seis (6) ficaram conversando.

Ao terminar de fazer a contagem da pontuação de todos, as pesquisadoras perguntaram se eles sabiam quem havia ganhado e todos responderam que era a aluna 10 pois lembravam que ela havia derrubado todos os pinos e ao verificar pela contagem, foi confirmado que ela havia feito a maior pontuação.

ANEXO B

Torre de Hanói

(Esse anexo se encontra na obra de Marcos Aurélio Cabral, autor da monografia intitulada "A utilização de jogos no ensino de matemática", encontrado entre as páginas 33 e 37)

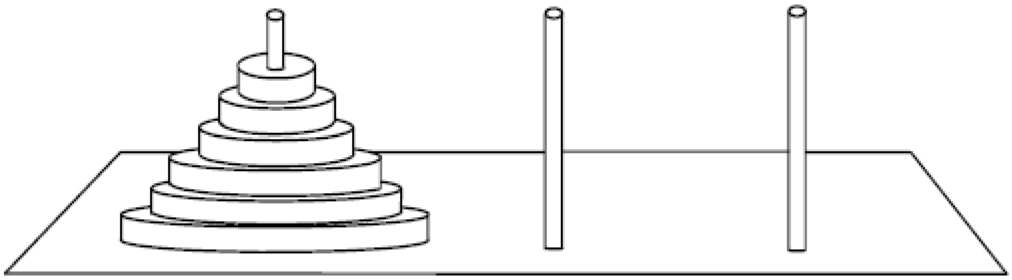


Figura 1 – Torre de Hanói. Fonte: http://www.obm.org.br/eureka/artigos/hanoi.doc
Acesso em 10/08/2006

A lenda

De acordo com Machado (1995), este jogo tem origem em um mito indiano segundo o qual o centro do mundo encontra-se sob a cúpula de um templo situado em Benares, na Índia. Segundo a lenda, no início dos tempos Deus colocou nesta cúpula três hastes contendo 64 discos concêntricos.

Também foi criado uma comunidade de monges cuja única tarefa era mover os discos da primeira para a terceira haste. Os monges deveriam cumprir esta tarefa movendo um disco em exatamente uma unidade de tempo e de maneira minimal, ou seja, eles utilizavam uma regra de movimentação que produzia o menor número possível de movimentos.

Dia e noite, incessantemente, os sacerdotes trocavam os discos de uma haste para a outra, de acordo com as leis imutáveis de Brahma, que dizia que o sacerdote do turno não poderia mover mais de um disco de cada vez, e que o disco fosse colocado na outra haste, de maneira que o debaixo nunca fosse menor do que o de cima.

Quando todos os 64 discos tivessem sido transferidos da haste que Deus colocou no dia da criação para outra haste, o mundo deixaria de existir.

O jogo

Como o nome e a lenda indicam, este é um jogo de origem oriental. O material é composto por uma base, onde estão afixados três pequenos bastões em posição vertical, e três ou mais discos de diâmetros decrescentes, perfurados ao centro que se encaixam nos bastões. Ao invés de discos, pode-se também utilizar argolas ou outros materiais. A torre é formada então pelos discos empilhados no bastão de uma das extremidades, que será chamada de haste A. O objetivo do jogo é transportar a torre para a haste C, usando a intermediária B.

As regras são:

- ✓ Movimentar uma só peça (disco) de cada vez.
- ✓ Uma peça maior não pode ficar sobre uma menor.
- ✓ Não é permitido movimentar uma peça que esteja embaixo de outra.

A torre na sala de aula

A torre de Hanói pode ser usada desde os primeiros anos do ensino fundamental, possibilitando aos alunos uma série de explorações interessantes, no caminho para a descoberta da melhor estratégia para alcançar o fim almejado.

Na oitava série do ensino fundamental, onde é estudado o conceito de função, este jogo pode ser utilizado como uma ferramenta motivadora para o ensino deste conceito matemático. O conceito de função pode ser bem entendido quando conseguimos relacionar objetos de um conjunto com os de outro, de maneira que possamos obter uma “lei” que os relacione. Podemos assim, construir uma tabela representando o número de peças e o respectivo número (mínimo) de movimentos necessários para descolar “n” peças da primeira haste para a terceira.

Tabela 1 – relação entre o número de peças e o respectivo número mínimo de movimentos para se realizar o jogo.

Número de peças	Número mínimo de movimentos	Número mínimo de movimentos +1
1	1	2
2	3	4
3	7	8
4	15	16
5	31	32
6	63	64
7	127	128
8	255	256
9	511	512
10	1023	1024
N	$2^n - 1$	2^n

Depois de "brincar" com a torre e descobrir a técnica de transferência que resulta de uma boa movimentação, podemos analisar os dados da tabela anterior. Observemos que: (o número de jogadas +1) é um número do tipo 2 x.

Podemos então concluir que o número de jogadas é igual a: 2 n -1 Assim sendo, podemos calcular o número de jogadas necessárias para uma quantidade qualquer de peças. Através do raciocínio utilizado acima, podemos nos convencer da lei de função que relaciona o número de peças com o número de jogadas.

Matematicamente, porém, nada podemos afirmar a este respeito. Podemos ainda provar a validade desta lei através do princípio da indução. Mas, como não é o objetivo deste trabalho analisar o caráter matemático deste jogo, e sim o didático, podemos formular em sala de aula, algumas questões que poderão ser exploradas:

1 – Tente encontrar o número mínimo de jogadas para 40 peças. É possível de se jogar? Qual seria um limite razoável de peças?

2 – Supondo que se leve em média 1 segundo para realizar cada jogada. Quanto tempo levaríamos para jogar, sem errar, com 15 peças?

3 – Com 64 discos, é possível se jogar?

4 – De acordo com a lenda do jogo, em quanto tempo levaria para acabar o mundo suposto que os monges levassem 1 segundo para movimentar cada peça?

5 – Construa o gráfico que representa a relação entre o número de peças e o número mínimo de movimentos para se realizar o jogo.

Portanto, este jogo é interessante porque, além dos aspectos matemáticos que podem ser extraídos dele, instiga o aluno a buscar uma estratégia vencedora. O aluno percebe que não basta ganhar, ou seja, transferir as peças da primeira para a terceira haste, mas sim buscar uma estratégia que possibilite um número mínimo de movimentos com qualquer quantidade de peças. Neste sentido, (Machado, 1995, p.53) afirma: “ a razão mais fundamental, ao nosso ver, é a que diz respeito à progressiva conscientização, fundada nas ações, que a prática do jogo propicia “. Ou seja, a “torre” possibilita a reflexão, e uma possível conscientização, quanto ao fato de que em muitas atividades humanas é necessário a busca por boas soluções, isto é, soluções que minimizem o trabalho do homem.

ANEXO C

O sim

(Esse anexo se encontra na obra de Marcos Aurélio Cabral, autor da monografia intitulada “A utilização de jogos no ensino de matemática”, encontrado entre as páginas 38 e 41)

Outra atividade interessante é o jogo chamado “o sim”, para duas pessoas, usando lápis e papel, (denomina-se assim em honra ao seu inventor, Gustavus I. Simmons). Necessitamos de lápis de diferentes cores, um para cada jogador e um tabuleiro onde estão marcados os vértices de um polígono convexo.

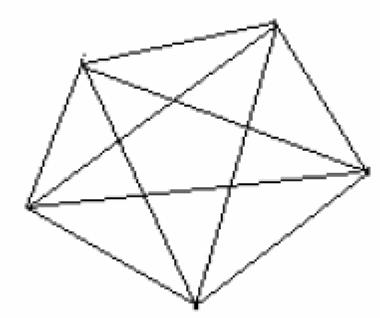


Figura 2 – Vértices de um polígono ligados por segmentos de retas

O objetivo do jogo, para cada participante, consiste em traçar segmentos que unam dois pontos quaisquer do tabuleiro, de tal forma que não formem triângulos com três lados da mesma cor. Só contam os triângulos cujos vértices sejam pontos do tabuleiro inicial.

Regras do jogo

1. Tira-se a sorte para saber qual jogador começa a partida.
2. Um jogador utiliza um lápis de uma cor e o outro jogador um lápis de outra cor.
3. Os jogadores, um de cada vez, traçam um segmento, unindo dois pontos quaisquer da figura.
4. Perde o jogo, o primeiro jogador que formar um triângulo com três lados da cor que ele utiliza e cujos vértices são três pontos quaisquer do desenho inicial.

Para praticar esse jogo utilizamos tabuleiro com quatro, cinco ou seis pontos. Os tabuleiros mais adequados para jogar são os de cinco ou seis pontos, os tabuleiros de três ou quatro pontos são jogos muito triviais e os com mais de seis pontos se tornam muito complicados.

Este jogo introduz um problema interessante e que deve ser proposto aos alunos depois de terem jogado: Qual o número de retas que se pode traçar em um gráfico de “n” pontos de tal forma que cada uma passe por dois pontos?

Para analisar esta situação problema, vamos completar a tabela a seguir, com base nas retas desenhadas.

Tabela 2 – relação entre o número de vértices e o número de segmentos que une dois pontos de um polígono convexo.

Número de vértices	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Número de segmentos	1	3	6	10	15	21	28	36	45	55	66

A análise do jogo e de seus resultados deverá ser feita de acordo com a série em que está sendo aplicado. Para as turmas de 5ª ou 6ª série pode ser utilizado para introduzir o conceito de sequências numéricas, onde após o jogo pode-se pedir para que os alunos completem a tabela 2 e analise os resultados obtidos. Depois de preenchida a tabela, pode-se pedir aos alunos responderem algumas perguntas, como por exemplo:

1. Qual a diferença entre o 2º e o 1º termo desta sequência? E entre o 4º e o 3º? E entre o 8º e o 7º?
2. O que está acontecendo com a diferença entre um termo e seu antecessor?
3. Qual será o 17º termo desta sequência? E o 25º?
4. Será necessário desenhar os pontos e os segmentos para achar os demais termos da sequência?

Sendo assim, estaremos introduzindo o conceito de sequência de números triangulares de uma maneira divertida, partindo da ação dos alunos.

No ensino médio, podemos utilizar este jogo para trabalhar com combinações. Podemos notar que o número de segmentos pode ser calculado usando a teoria da análise combinatória.

Queremos obter o número de segmentos que unem ”n” pontos “dois a dois”, isto é,

$$C_n^2 = \frac{n!}{(n-2)!2!} = \frac{n(n-1)}{2}$$

A estratégia a ser seguida pode ser: primeiro propor o jogo e pedir para que os alunos completem a tabela 2 até um certo número de vértices que não seja prático fazê-lo manualmente, isto é, desenhando os vértices e segmentos.

Mesmo que alguns alunos adotem a maneira descrita para ser usada no ensino fundamental (descobrindo a diferença entre um termo e o seu antecessor), o professor mostrará que existe uma maneira ainda mais prática, que é usando uma fórmula da teoria da análise combinatória, e que desta forma ficará fácil calcular qualquer termo da sequência.

Este tipo de investigação matemática é muito adequado para desenvolver estratégias de pensamento. A resolução de jogos e problemas possibilita que os alunos encontrem propriedades, relações e regularidades em um conjunto numérico, também, que formulem e comprovem conjecturas sobre uma regra que segue uma série de números.

ANEXO D

Driblando a matemática

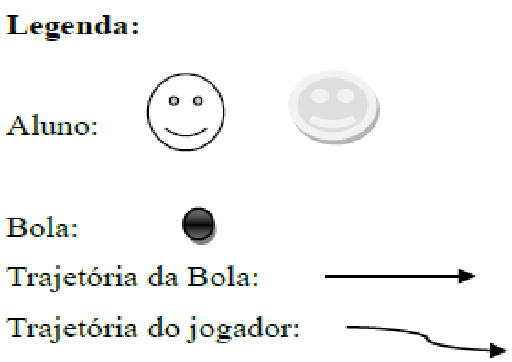
(Esse anexo se encontra na obra de Claudiney André Leite Pereira, autor do artigo intitulado "Educação física e matemática: uma proposta de interdisciplinaridade", encontrado entre as páginas 08 e 10)

A atividade proposta será um jogo em que os alunos terão que responder perguntas sobre alguns conteúdos da Educação Física, mas utilizando como recursos de pesquisa conhecimentos matemáticos.

Inicialmente dividimos a turma em grupos, onde cada um vai responder em ordem pré-estabelecida as perguntas feitas pelo professor.

O professor determinara um tempo mínimo para cada resposta, caso o grupo eleito para responder erre, a pergunta passara para outro grupo e assim sucessivamente.

Ganha a equipe que acertas mais perguntas.



1) Pergunta: Geometricamente como você descreveria a forma mais rápida de uma equipe de futsal sair da defesa e chegar ao ataque? (Ver figura1)

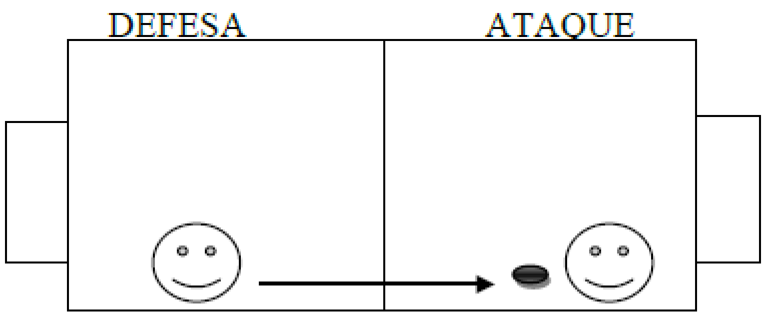


Figura 1- quadra de futsal (linha reta)

2) Pergunta: Você é técnico de uma equipe de futsal, se fosse representar através de uma figura da geometria plana com mais de dois pontos, qual a forma mais eficiente de uma equipe chegar ao gol adversário qual figura você usaria? (Ver figura 2.)

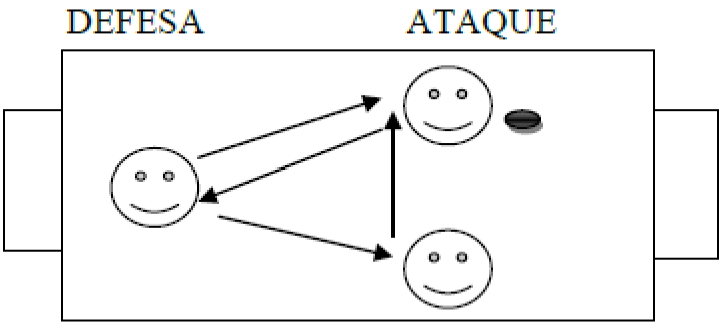


Figura 2 – quadra de futsal (triângulo)

3) Pergunta: Se fossemos representar geometricamente a trajetória feita por um jogador que sai driblando o adversário da defesa para o ataque, qual seria? (Ver figura 3)

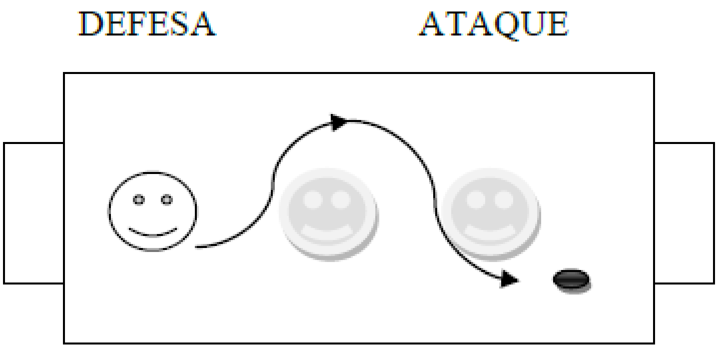


Figura 3 – quadra de futsal (trajetória sinuosa)

4) Pergunta: Somando os jogadores em quadra de uma equipe de futsal mais os jogadores de uma equipe de voleibol teríamos uma equipe de que modalidade?

FUTSAL	**+ VOLEIBOL**	**= FUTEBOL DE CAMPO**
5 JOGARES	6 JOGADORES	11 JOGADORES

5) Pergunta: qual a figura geométrica está mais presente em um campo de futebol? (Ver figura 4).

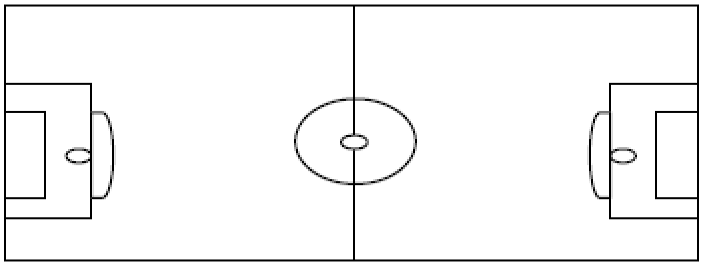


Figura 4 - campo de futebol (retângulos)

6) Pergunta: se uma equipe é unodeca campeão é por que ganhou quantas vezes seguidas? 11 vezes

7) Pergunta: No campeonato brasileiro a formula de disputa são os pontos corridos, ou seja, as equipes se enfrentam em jogos de ida e volta e quem fizer mais pontos é o campeão. Matematicamente qual o número Máximo de pontos que uma equipe pode fazer? São vinte rodadas com jogos de ida e volta, ou seja, cada equipe joga duas vezes com o mesmo adversário, então se multiplica 19*19, para obtermos o resultado. 8) Pergunta: Se X e Y representa os números de atletas em quadra de uma equipe de basquetebol e handebol respectivamente, então X+Y representa um conjunto de quantos atletas?

Y = basquetebol	X = handebol	X+Y
6 atletas	7 atletas	13 ATLETAS

9) Pergunta: Qual a figura geométrica que melhor representa a disposição das crianças em uma brincadeira de bobinho? (Ver Figura 5)

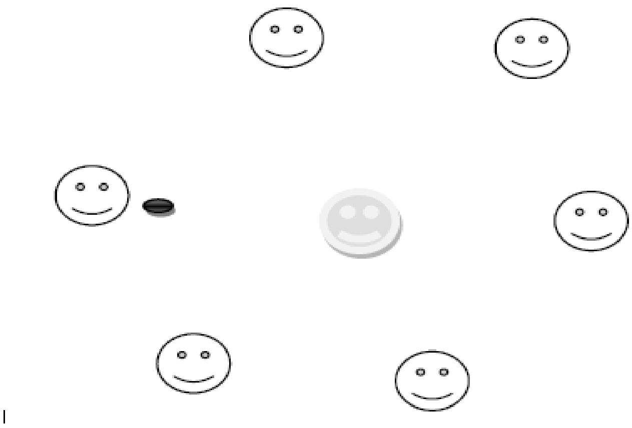


Figura 5 - crianças brincando de bobinho (em forma de círculo)

ANEXO E

Copa do mundo do futebol matemático

(Esse anexo se encontra na obra de Claudiney André Leite Pereira, autor do artigo intitulado "Educação física e matemática: uma proposta de interdisciplinaridade", encontrado na página 11)

Inicialmente o professor começa a aula explicando o que é uma copa do mundo de futebol e todos os elementos que compreende este evento, como: o jogo de futebol, as dimensões do campo, o encontro de diversos países, as bandeiras que representam as nações etc.

Em seguida divide-se a sala em quatro grupos, sendo que cada um terá um líder.

Para iniciar o jogo o professor lança a seguinte pergunta: A onde a matemática está presente em uma copa do mundo de futebol?

Cada equipe terá um tempo Máximo de dois minutos para responder através do líder.

As equipes responderão uma de cada vez, respeitando a ordem estabelecida pelo professor no início da atividade.

O professor anotará no quadro (ver tabela 1) as respostas de cada equipe, no final da aula o grupo que estiver o grupo que identificar mais elementos da matemática em uma copa do mundo de futebol será considerado o vencedor.

GRUPO1	**GRUPO2**	**GRUPO3**	**GRUPO4**
O formato das bandeiras	O resultado das partidas	O número de cartões por jogo	As dimensões do campo
O número de equipes	O número de atletas		
No formato da bola			

Tabela 1- respostas do grupo em relação à matemática na copa do mundo de futebol.

ANEXO F

Poliminós

(Esse anexo se encontra na obra de Marcelo Souza Motta, autor da monografia intitulada "Contribuições do SuperLogo ao ensino de geometria do sétimo ano da educação básica", encontrado entre as páginas 129 a 133)

A proposta central dessa atividade é desenvolver conceitos básicos de geometria plana, tais como: formas geométricas planas e espaciais, planificações do cubo, raciocínio lógico, visualização e argumentação.

Essa tarefa foi dividida em quatro partes. Na primeira, os alunos deveriam construir todos os hexaminós possíveis, em uma malha pontilhada. Apesar de não ter grandes dificuldades na construção das figuras pedidas, a maioria dos alunos não conseguiu desenhar todas as formas possíveis.

Existem 35 hexaminós. Desse total, 11 formam planificações do cubo.

A segunda parte consistia em identificar os hexaminós que formariam a planificação de um cubo (ver Tabela 20).

Verificou-se que as duplas tiveram um desempenho satisfatório, no entanto, alguns grupos apresentaram certa dificuldade na obtenção das figuras. A dupla I obteve o maior percentual de figuras encontradas, ou seja, obtiveram 57% dos hexaminós disponíveis e 54% das planificações do cubo.

TABELA 20

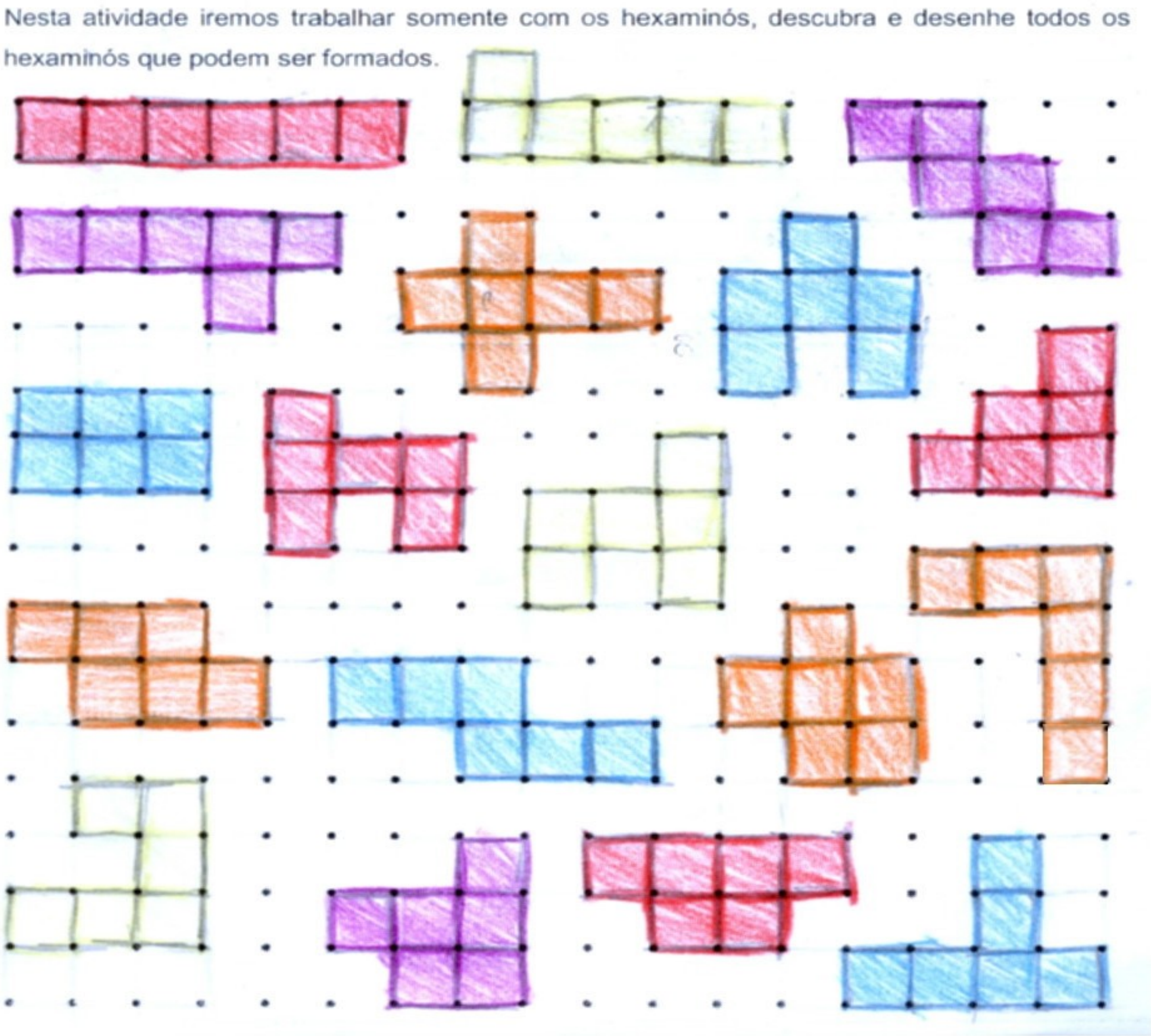
Número de hexaminós e planificações obtidas por cada dupla.

Atividades	Duplas																			
	A	%	B	%	C	%	D	%	E	%	F	%	G	%	H	%	I	%	J	%
Hexaminós (35)	12	34	10	29	10	29	19	54	11	31	18	51	18	51	14	40	20	57	10	29
Planificações do Cubo (11)	6	54	3	27	3	27	2	18	6	54	6	54	3	27	3	27	6	54	3	27

Fonte: Dados da pesquisa.

Os piores desempenhos na construção dos hexaminós foram das duplas B e J, obtiveram somente 29%. O pior resultado nas planificações do cubo foi da dupla D, somente 18%.

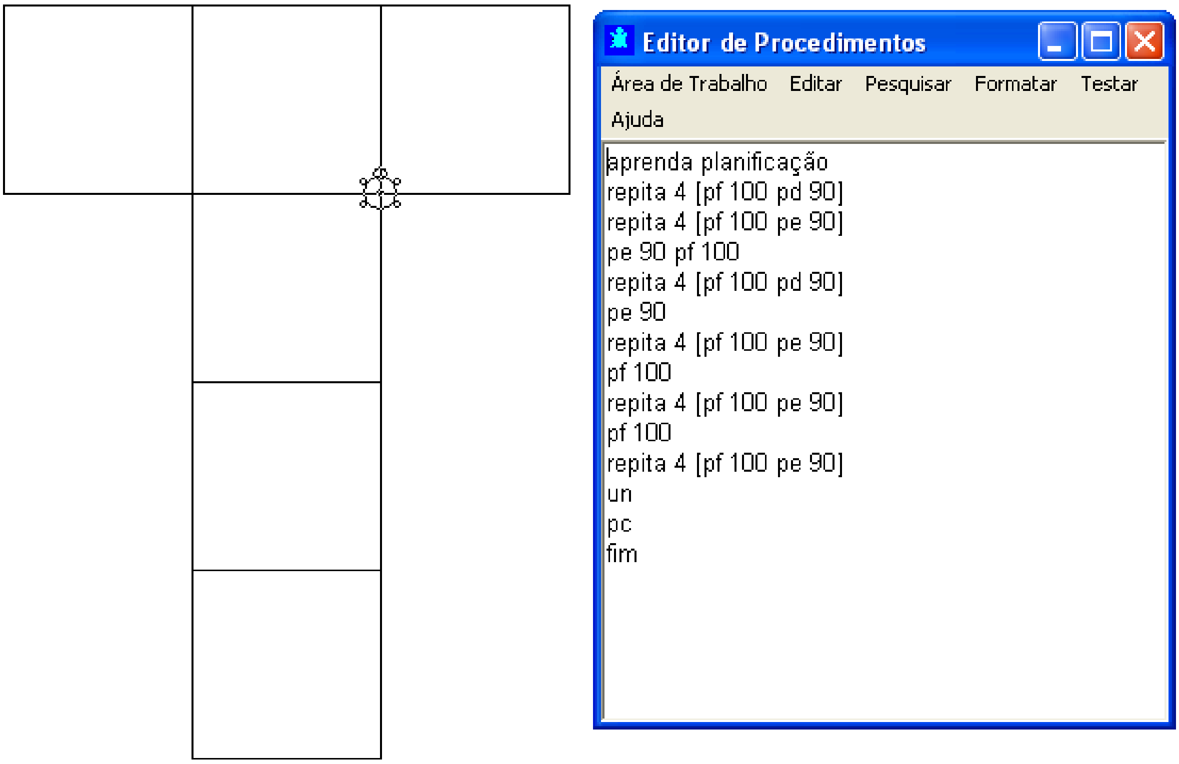
Tais desempenhos podem ser justificados pela dificuldade apresentada por alguns alunos no processo de visualização. Segundo Fischbein (1993):



> A visualização como observação das formas geométricas constitui-se em espaço que exige a descrição e a comparação das formas geométricas, resgatando as suas semelhanças e diferenças, possibilitando, dessa forma, a construção da imagem mental, o que possibilitará ao aluno pensar no objeto geométrico, na sua ausência, distinguindo as suas características conceituais e figurais.

A visualização é um processo mental que pode ser utilizada para ensinar conceitos matemáticos abstratos ajudando a esclarecer e simplificar a aprendizagem de conceitos geométricos, sendo de fundamental importância na construção e exploração dos conceitos matemáticos.

A utilização do SuperLogo nesta atividade, constitui-se a terceira parte da tarefa. Tendo como objetivo, auxiliar o processo de visualização e validação proporcionando o



desenvolvimento do raciocínio lógico na construção de uma linguagem de programação que desenhará a planificação do cubo (ver Quadro 9).

Quadro 9: Planificação do cubo desenvolvida pela dupla E.

Fonte: Dados da pesquisa.

Para Senechal (1991):

> [...] quando repensamos o papel que os modelos ou os programas de geometria podem ter na educação geométrica, em todos os níveis, temos de manter em mente de que não basta dizer que precisamos trabalhar mais com eles. Isto é, não devemos só usá-los para ilustrar as coisas que ensinamos, para gravar ideias abstratas. Em vez disso, devemos pensar em alargar os cursos de geometria para uma plena utilização de raciocínio visual.

Nove duplas conseguiram desenvolver o procedimento para realização da planificação do cubo. Apenas uma dupla não conseguiu realizar a terceira parte da tarefa. Segundo os alunos, a atividade não ficou clara, pois eles perderam muito tempo buscando todas as planificações do cubo, o que resultou em somente 6 dessas planificações.

A linguagem SuperLogo é uma ferramenta muito importante na construção de planificações com precisão, o que poderia não acontecer se utilizassem régua e esquadros. Esta tarefa ajudou os alunos a compreenderem o significado e distinção entre figuras planas e de três dimensões, permitindo o desenvolvimento do raciocínio espacial.

A última parte da atividade consistiu na elaboração de um roteiro contendo as descrições das estratégias utilizadas na realização da tarefa, desenvolvendo a verbalização de ideias matemáticas. Para Imenes e Lellis (2002), a formulação de respostas escritas incentiva a troca de ideias, promove a exposição e a organização do pensamento e reforça o aprendizado na medida em que propicia a verbalização das ideias matemáticas.

Pelo roteiro, elaborado pelas duplas, verificou-se que todos consideraram importante a realização da atividade, pois conseguiram relembrar conceitos básicos da Geometria. Também consideram relevante a constatação das respostas no SuperLogo, pois puderam verificar se as respostas estavam erradas.

Interessante foi notar que duas duplas continuaram a busca por todas as planificações do cubo, mesmo depois de finalizada a tarefa, pois se sentiram instigados a solucionar por completo o problema.

Pelos textos apresentados, somente uma dupla sentiu dificuldade na verbalização das ideias. Ainda assim, apresentaram um texto de forma bem resumida, mas que demonstrou a aquisição dos conhecimentos propostos na realização da tarefa.

ANEXO G

Cara

(Esse anexo se encontra na obra de Marcelo Souza Motta, autor da monografia intitulada "Contribuições do SuperLogo ao ensino de geometria do sétimo ano da educação básica", encontrado entre as páginas 133 a 136)

A proposta central dessa atividade é desenvolver conceitos básicos de geometria plana, tais como: formas geométricas planas, perímetro, polígonos, criatividade, raciocínio lógico e argumentação.

Nesta tarefa, os alunos deveriam usar de maneira harmoniosa todas as formas solicitadas e todos os parâmetros estabelecidos. Cabe destacar, a obrigatoriedade na utilização de retângulos, quadrados e triângulos na região internada figura.

Com a experiência obtida na tarefa anterior, inicialmente os alunos tentaram visualizar a figura que deveriam construir, fazendo um esboço do desenho.

Após a escolha da cara, os alunos iniciaram a construção utilizando o SuperLogo, atentando às formas e aos perímetros pré-estabelecidos.

Todos optaram em utilizar um quadrilátero na forma do rosto. A maioria iniciou o desenho construindo a parte interna da cara, cuja construção iniciou-se pelo nariz, utilizando um triângulo equilátero de perímetro 90 e lados de 30 passos. Apenas uma dupla optou em utilizar para o nariz um retângulo, mas aplicou de forma errada o conceito de perímetro, o que demonstrou uma falta de compreensão do que foi solicitado na atividade.

Em seguida, as duplas construíram os olhos, observando a recomendação de que o perímetro fosse de 100 passos. A figura escolhida por todas as duplas foi o quadrado.

Esta atividade tinha como principal propósito a construção de figuras geométricas e o desenvolvimento do conceito de perímetro. Além, é claro, de utilizar a programação para a obtenção da figura desejada.

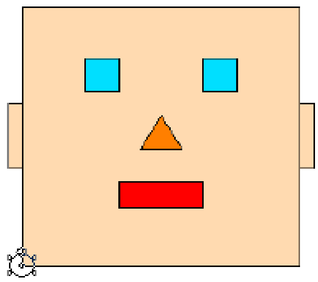
> Ao ensinar a tartaruga, programando-a por meio de comandos simples, o aluno está aprendendo a exercer um controle sobre um micro mundo, que é, na verdade, "incubador do conhecimento. (PAPERT, 1985, p. 27).

Dez duplas foram analisadas e somente nove realizaram esta tarefa. Segundo o relatório apresentado pela dupla que não realizou a tarefa, sua resolução não foi possível, por que não conseguiram visualizar um desenho com as especificações solicitadas.

A maioria dos alunos da turma teve um desempenho satisfatório na realização desta tarefa, reforçando os princípios de que a Linguagem SuperLogo deve ser analisada como forma de expressão de certos conceitos, quando realmente explicita o conhecimento específico de um determinado domínio.

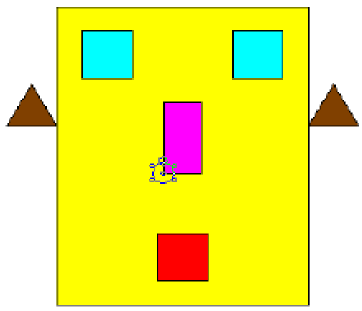
Algumas figuras e procedimentos obtidos durante a realização da tarefa estão especificados nos Quadros 10 e 11.

```
aprenda cara
repita 4 [pf 200 pd 90]
pf 120 pd 90 un pf 100 pd 90 pf 30
pd 90 pf 15 pd 180 ul pf 30 pe 120 pf 30
pe 120 pf 30 pd 150 un pf 45 pe 90 pf 15
ul pf 25 pd 90 pf 25 pd 90 pf 25 pd 90
pf 25 pe 90 un pf 60 ul pf 25 pe 90
pf 25 pe 90 pf 25 pe 90 pf 25 pd 90
un pf 30 pe 90 pf 70 pd 90 ul pf 30 pe 90 pf 20 pe 90
pf 60 pe 90 pf 20 pe 90 pf 30 un pf 100 pe 90
pf 65 pd 180 pf 125 pe 90 ul pf 10 pe 90 pf 50
pe 90 pf 10 pe 90 pf 50 pd 90 un pf 200
ul pf 10 pd 90 pf 50 pd 90 pf 10 pd 90 pf 50 pe 90 un
pf 55 mudecp [255 218 176]
pinte pd 90 pf 10 pd 90
pf 10 pe 180 pf 12.5 pd 90 pf 12.5
mudecp [0 223 255]
pinte pe 90 pf 85
mudecp [0 223 255] pinte
pd 180 pf 45 pd 90 pf 50
mudecp [255 127 0] pinte
pf 50 pd 180 pf 10 mudecp [255 0 0]
pinte pf 40 pe 90 pf 106
mudecp [255 218 176] pinte pd 180
pf 210 mudecp [255 218 176] pinte pc
fim
```



Quadro 10: Projeto desenvolvido pela dupla F.
Fonte: Dados da pesquisa.

```
aprenda cara
repita 2 [pf 60 pd 90 pf 30 pd 90] un pd 180
pf 50 pe 90 pf 35 pd 90 ul quadrado 40 un
pf 60 pe 90 pd 180 pf 120  pd 90 ul
repita 2 [pf 250 pd 90 pf 200 pd 90] un pf 150 pe 90
pf 40 pd 90 triangulo 40 pe 90 ul t
triangulo 40 un
pf 280 pt 40 pe 90  ul triangulo 40
pe 90 pf 30 pf 30 pe 90 um pe 90 pf 20
pd 90 pf 60 pd 90 ul quadrado 40 pe 90
un pf 120 pd 90 ul quadrado 40
un pc pd 45 pf 10
ul mudecp 13
pinte un pf 100 pe 45
pf 10 mudecp 11 pinte pe 90
pf 120 mudecp 11 pinte pe 45 pf 100
pd 135 pf 30 mudecp 6 pinte
pd 90 pf 220 pf 20 mudecp 6 pinte
pd 180 pe 45 pf 150 mudecp 4 pinte
pf 50 mudecp 14 pinte pc
fim
```



Quadro 11: Projeto desenvolvido pela dupla H.
Fonte: Dados da pesquisa.

O projeto constante no Quadro H, conforme mencionado anteriormente possui um erro conceitual, pois o nariz da figura não apresenta o perímetro solicitado na atividade.

Os dois projetos possuem diferenças quanto à estruturação do procedimento. A dupla F desenvolveu um programa extenso utilizando somente as ferramentas básicas do programa. A dupla H, mesmo tendo errado o desenho, utilizou de forma estruturada conceitos de programação e de sub-procedimentos.

Dessa forma, pode-se concluir que a dupla H possui a capacidade de descrever analiticamente algo que até aquele momento era conhecido somente de maneira global, desenvolvendo nesse processo poderosos formalismos descritivos.

ANEXO H

Caixa

(Esse anexo se encontra na obra de Marcelo Souza Motta, autor da monografia intitulada "Contribuições do SuperLogo ao ensino de geometria do sétimo ano da educação básica", encontrado entre as páginas 136 a 138)

A ideia central dessa atividade é desenvolver conceitos básicos de medidas, volume, planificações, formas geométricas planas e espaciais, criatividade, argumentação e raciocínio lógico.

Inicialmente, as duplas trouxeram uma caixa de remédio vazia, na qual realizaram um esboço da caixa identificando as medidas de suas arestas (ver Figura 48).

O desenho do esboço da caixa desenvolveu a percepção espacial, além dos conceitos de vértices, arestas e faces de sólidos geométricos. Todas as duplas realizaram de forma satisfatória esta parte da tarefa.

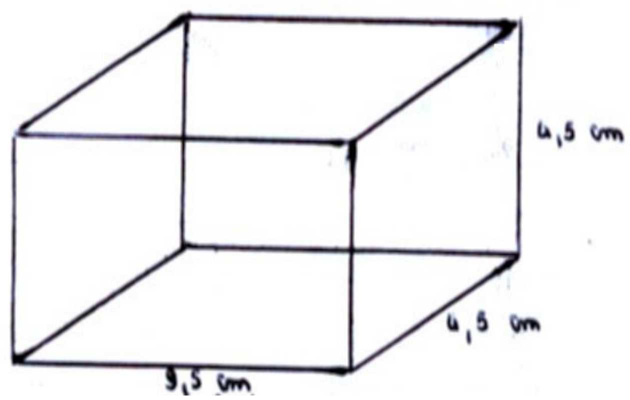


Figura 48: Esboço da caixa desenvolvido pela dupla A.

Em seguida, utilizaram as medidas em centímetros para realizar as conversões em passos de tartaruga e calcular o volume da caixa em centímetros cúbicos e passos cúbicos.

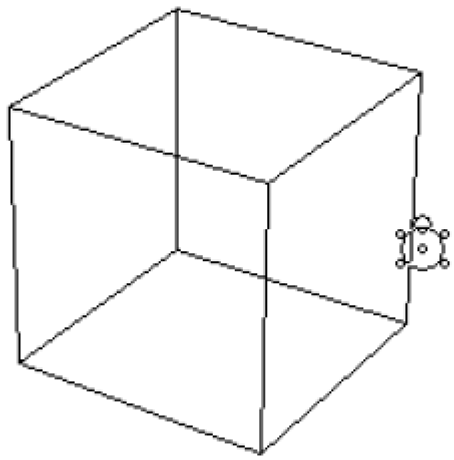
Oito duplas resolveram precisamente o cálculo do volume do paralelepípedo. Apenas duas duplas não conseguiram efetuar o cálculo do volume, uma porque não trouxe a caixa solicitada para a aula e a outra, ao realizar a conversão de medidas, não soube aplicar os cálculos necessários.

Novamente, nesta atividade, foram desenvolvidas ideias matemáticas ligadas a Aritmética. Segundo Kamii (1996, p. 58), as crianças constroem os conceitos numéricos através da *abstração reflexiva*[1] à medida que atuam (mentalmente) sobre os objetos.

Em conversa com as duplas percebe-se a falta de conhecimento sobre as unidades de medidas de capacidade (m^3, dm^3 e cm^3). Tal constatação foi percebida, pois, a maioria dos grupos não colocou a unidade de medida no resultado obtido. Assim, através desta atividade pode-se dar novo sentido ao conceito de medidas de volume.

O trabalho com medidas deve centrar-se fortemente na análise de situações práticas que levem o aluno a aprimorar o sentido real das medidas. (BRASIL, 2001, p. 85).

```
Aprenda caixa
mudeposxyz [0 100 0]
mudeposxyz [100 100 0]
mudeposxyz [100 0 0]
mudeposxyz [0 0 0]
mudeposxyz [0 0 100]
mudeposxyz [100 0 100]
mudeposxyz [100 100 100]
mudeposxyz [0 100 100]
mudeposxyz [0 0 100]
mudeposxyz [0 100 100]
mudeposxyz [0 100 0]
mudeposxyz [100 100 0]
mudeposxyz [100 100 100]
mudeposxyz [100 0 100]
mudeposxyz [100 0 0]
fim
```



Quadro 12: Projeto desenvolvido pela dupla E.
Fonte: Dados da pesquisa.

Após a conclusão de todas as etapas acima, as duplas desenharam o esboço da caixa e construíram no SuperLogo o paralelepípedo, utilizando o comando *logo3D* (ver Quadro 12).

Nesse momento, foram aprimorados os conceitos de plano cartesiano (x, y), e introduzidas as ideias iniciais de planos ortogonais (x, y, z). As duplas que realizaram o esboço corretamente, conseguiram desenhar o sólido geométrico no SuperLogo.

No relatório síntese da atividade, os alunos expressaram que conseguiram, a partir dessa atividade, compreender a diferença entre os polígonos e poliedros. Uma das duplas, ao se referir a esse fato escreveu que: *"os polígonos são figuras achatadas e os sólidos não"*.