

Cubo Mágico: um recurso didático-pedagógico para a sala de aula de Matemática

Magic Cube: a didactic-pedagogical resource for the Mathematics classroom

DOI:10.34117/bjdv7n4-059

Recebimento dos originais: 16/03/2021

Aceitação para publicação: 03/04/2021

André Ramos Florentino

Graduando em Licenciatura em Matemática pela Universidade Tecnológica Federal do Paraná e em Licenciatura em Pedagogia da Universidade Paulista - Londrina (UNIP/LD)

Instituição: Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Endereço: Avenida Alberto Carazzai, 1640 – Centro, Cornélio Procópio – PR, Brasil

E-mail: andref.2017@alunos.utfpr.edu.br

Lígia Amaoka Fulan

Mestranda em Ensino de Ciências Humanas, Sociais e da Natureza pela Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Instituição: Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Endereço: Avenida Alberto Carazzai, 1640 – Centro, Cornélio Procópio – PR, Brasil

E-mail: ligiaamaoka@alunos.utfpr.edu.br

Armando Paulo da Silva

Doutor em Educação para a Ciência pela Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”

Instituição: Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Endereço: Avenida Alberto Carazzai, 1640 – Centro, Cornélio Procópio – PR, Brasil

E-mail: armando@utfpr.edu.br

Maria Lucia de Carvalho Fontanini

Mestre em Ensino de Ciências e Educação Matemática pela Universidade Estadual de Londrina

Instituição: Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Endereço: Avenida Alberto Carazzai, 1640 – Centro, Cornélio Procópio – PR, Brasil

E-mail: mariafontanini@utfpr.edu.br

Eduardo Filgueiras Damasceno

Doutor em Engenharia Elétrica pela Universidade Federal de Uberlândia

Instituição: Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Endereço: Avenida Alberto Carazzai, 1640 – Centro, Cornélio Procópio – PR, Brasil

E-mail: damasceno@utfpr.edu.br

Rosemeiry de Castro Prado

Doutora em Educação para a Ciência pela Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”

Instituição: Faculdade de Tecnologia de Ourinhos

Endereço: Avenida Vitalina Marcusso, 1400 – Campus Universitário, Ourinhos – SP, Brasil

E-mail: rose.prado@fatecourinhos.edu.br

RESUMO

Nesta pesquisa, procurou-se evidenciar e constatar as possíveis contribuições do cubo mágico no processo de ensino-aprendizagem. Observando quais habilidades podem ser desenvolvidas a partir da resolução deste quebra-cabeça, além de realizar um paralelo entre o relato de professores da educação básica e referenciais teóricos. Procurando associar o cubo mágico ao cotidiano da sala de aula como ferramenta didático-pedagógica que auxilia na compreensão de conceitos matemáticos pelos alunos. Este trabalho apresenta uma abordagem do contexto escolar atentando ao olhar sensível da ação docente completada com ações desenvolvidas de projeto de extensão da UTFPR/CP em escolas de ensino em tempo integral da rede pública municipal de Cornélio Procópio/PR e de Bandeirantes/PR, nas turmas de 3º, 4º e 5º anos, que por meio de suas observações relatos e atitudes podemos constatar quais as contribuições reais do cubo mágico para a sala de aula de matemática.

Palavras-Chave: Cubo Mágico, Educação Matemática, Recursos educacionais.

ABSTRACT

In this research we will try to highlight and verify the possible contributions of the magic cube in the teaching-learning process. Observing what skills can be developed from solving this puzzle, in addition to drawing a parallel between the report of teachers of basic education and theoretical references. Trying to associate the magic cube to the daily life of the classroom as a didactic-pedagogical tool that helps students understand mathematical concepts. This work presents an approach of the school context paying attention to the sensitive look of the teaching action completed with actions developed from the UTFPR / CP extension project in a full-time public school in the municipal public school of Cornélio Procópio / PR and of Bandeirantes/PR, in the 3th, 4th and 5th grade classes, that through its critical reports and attitudes we can verify which are the real contributions of the magic cube to the mathematics classroom.

Keywords: Magic Cube, Mathematical Education, Educational resources.

1 INTRODUÇÃO

As perspectivas contemporâneas de ensino-aprendizagem referem-se a uma educação atrelada ao contexto sócio histórico permeado em cada momento da humanidade possibilitando e fazendo necessária uma atualização constante sobre “o que é educação?” e “como ensinar algo?”.

Os processos de ensino-aprendizagem, sendo processos globais e individuais, incluem dentre outros, elementos culturais e tecnológicos. Fomentando a necessidade de repensar o sistema de ensino dentro da estrutura aos recursos pertinentes para os fins pedagógicos.

Além dos desafios estruturais e financeiros que mesmo presentes são externos a sala de aula, um mais próximo e talvez mais fácil de ser resolvido do ponto de vista pedagógico é a dificuldade no processo de ensino-aprendizagem, talvez por uma possível recusa a inserir ferramentas lúdicas como estratégia para se alcançar objetivos ao longo do processo.

Dentre esses desafios pedagógicos, em especial, no que se refere à área da Matemática que muitas vezes é a disciplina mais temida pelos alunos pelo fato de alguns fatores como dificuldade de concentração, falhas no raciocínio lógico, atitudes e comportamentos sociais desfavoráveis, dificuldade no gerenciamento de informações e baixa autoestima, constroem uma barreira que ao mesmo tempo em que os impedem alcançar objetivos pode ser derrubada se os professores buscarem estratégias pedagógicas para tal.

Diante deste contexto nasce à ideia de utilizar o cubo mágico como recurso didático-pedagógico que possibilite romper esta barreira, pois em seu processo resolutivo faz-se necessário concentração, memória, tomada de decisão, visão espacial, redução de ansiedade e o raciocínio lógico além de criar momentos de lazer e troca de experiências na sala de aula.

Em função disso, objetiva-se analisar as contribuições de sua aplicação nos anos iniciais do ensino fundamental, constatando se realmente é uma ferramenta útil, e nas hipóteses afirmativas como se dá essa intervenção, a fim de melhorar o processo de ensino-aprendizagem, de forma interdisciplinar contudo voltando inicialmente ao ensino de Matemática.

Essa análise será realizada a partir de um projeto desenvolvido em escolas de ensino em tempo integral da rede pública municipal de Cornélio Procópio/PR e de Bandeirantes, nas turmas de 3º, 4º e 5º Ano. O referencial inicial para ensinar a montagem do cubo mágico 3x3x3 foi o método resolutivo de Camadas de Rafael Cinoto. Além de ensinar o quebra-cabeça, procurou-se trabalhar com valores sociais básicos como: compartilhamento, conservação do material, partilhar conhecimentos, família, entre outros.

Com esses pressupostos pode-se estabelecer uma relação com a aquisição de novos comportamentos por parte dos alunos, além de valorizar a apropriação de habilidades matemáticas sugeridas pela Base Nacional Comum Curricular (BNCC) devem ser aprendidas nesta etapa do ensino com associação de teorias da Psicologia da Educação Matemática

2 REVISÃO DE LITERATURA

O Cubo Mágico foi criado em 1974, por um professor húngaro de arquitetura, chamado Erno Rubik, com objetivo de ajudá-lo em suas aulas sobre as relações de espaço e exploração da beleza, no qual ele viu como uma peça de arte, uma escultura móvel simbolizando contrastes da condição humana: problemas desconcertantes e inteligência triunfal; simplicidade e complexidade; estabilidade e dinâmica, ordem e caos.

O protótipo do primeiro cubo era de madeira e bem diferente do cubo que conhecemos hoje contudo um dos desafios permanecem até os dias atuais. colocar todos os quadrados de cor igual na mesma face do cubo apenas girando suas peças, para conseguir resolver o quebra-cabeça o próprio Rubik levou três meses.



Figura 1 – Protótipo do primeiro Cubo Mágico

Atualmente, nos referimos a todos os quebra-cabeças similares a este como *cubo mágico*, contudo temos dezenas de modelos que exploram formas regulares como: tetraedro, cubo (hexaedro), dodecaedro, e os de forma irregulares como: Skewb, Square-1, Clock, dentre outros.

De um simples quebra-cabeça pode-se explorar n fatores que articulados com o planejamento nos quais dois em especial são muito relevantes um referente a conceitos psicológicos como motivação e autoestima pela adrenalina do desafio e outro dos conceitos matemáticos que trabalhamos com o cubo e fazem parte do currículo.

A ação docente no cenário atual sendo fator propulsam-te dos processos educativos, necessitam se adequar a moldes mais flexíveis valorizando o aprendizado real e individual. Buscando meios para motivar os alunos com relação ao aprendizado matemático construindo vínculos de afeto, pois segundo Galand e Bourgeois (2011, p. 132): “o calor afetivo e a disponibilidade dos professores, assim como envolvimento e aplicação dos alunos, aumentam o atrativo da escola e a vontade de aprender dos alunos”.

Em um primeiro contato, ao se pensar em conteúdos vem em mente a geometria, contudo a diversos conteúdos como noção de lateralidade, percepção visual e orientação espacial.

Na geometria a possibilidade de explorar elementos de figuras planas e espaciais como ponto, reta, segmento, linha, superfície, aresta, vértice, face. Conceitos essenciais para alcançar habilidades descritas na BNCC estão descritos no Quadro 1.

Quadro 1: Objetivos de conhecimento *versus* habilidades

OBJETOS DE CONHECIMENTO	HABILIDADES
Distância entre pontos no plano cartesiano	(EF09MA16) Determinar o ponto médio de um segmento de reta e a distância entre dois pontos quaisquer, dadas as coordenadas desses pontos no plano cartesiano, sem o uso de fórmulas, e utilizar esse conhecimento para calcular, por exemplo, medidas de perímetros e áreas de figuras planas construídas no plano.
Espaços, Tempos, Quantidades, Relações e Transformações	(EI03ET05) Classificar objetos e figuras de acordo com suas semelhanças e diferenças.
Figuras geométricas planas: reconhecimento do formato das faces de figuras geométricas espaciais	(EF01MA14) Identificar e nomear figuras planas (círculo, quadrado, retângulo e triângulo) em desenhos apresentados em diferentes disposições ou em contornos de faces de sólidos geométricos
Figuras geométricas espaciais: reconhecimento e relações com objetos familiares do mundo físico	(EF01MA13) Relacionar figuras geométricas espaciais (cones, cilindros, esferas e blocos retangulares) a objetos familiares do mundo físico.
Equivalência de área de figuras planas: cálculo de áreas de figuras que podem ser decompostas por outras, cujas áreas podem ser facilmente determinadas como triângulos e quadriláteros	(EF07MA31) Estabelecer expressões de cálculo de área de triângulos e de quadriláteros. (EF07MA32) Resolver e elaborar problemas de cálculo de medida de área de figuras planas que podem ser decompostas por quadrados, retângulos e/ou triângulos, utilizando a equivalência entre áreas.
Comparação de áreas por superposição	(EF03MA21) Comparar, visualmente ou por superposição, áreas de faces de objetos, de figuras planas ou de desenhos.

Fonte: Autoria Própria baseada na BNCC

Além destes apresentados no Quadro 1 é muito importante a percepção espacial que acordo com Del Grande (1994, p.156), “...é a faculdade de reconhecer e discriminar estímulos no espaço, e a partir do espaço, e interpretar esses estímulos associando-os a

3 METODOLOGIA

As ações de pesquisa e estudos têm ampla relação com o Grupo de Estudo e Pesquisa em Educação Matemática da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (GEPEM-UTFPR), com o Projeto de Extensão Cubo Mágico para crianças, atendendo o público interno e externo da UTFPR- Campus Cornélio Procópio.

A característica dessa pesquisa é qualitativa e o instrumento para coleta de dados que será utilizado é a aplicação de uma entrevista com questões abertas no qual se procurou ouvir professores do ensino superior, professores da educação básica, em especial, dos anos iniciais do ensino fundamental e educação infantil, além de alunos da Universidade, sendo, em sua maioria, do curso de Licenciatura em Matemática, todos diretamente relacionados ao Projeto de Extensão Cubo Mágico para crianças.

O campo principal da pesquisa foi a sala de aula de matemática, no qual os professores regentes, devido a função polivalente se organizaram, construindo assim um calendário no qual os monitores do projeto se deslocavam até as escolas afim de auxiliar nas atividades realizadas nas Escolas Municipais participantes do projeto envolvendo o cubo mágico, construindo um vínculo afetivo e aproximando do contexto social e cultural de cada comunidade escolar.

No decorrer de dezembro de 2018 a março de 2020, procuramos expandir a variedades de puzzles para as crianças da escola participante da pesquisa, com intuito de envolver toda comunidade relacionada à pesquisa.

Devido a Pandemia do novo Corona vírus as entrevistas e coleta de dados ocorreram de modo remoto, virtualmente pelo aplicativo GOOGLE MEET, no qual além de um momento individual, oportunizamos um espaço com todos os professores e alunos da graduação, que estão envolvidos nas ações do projeto.

Com análise de dados de em entrevistas realizada com professores e alunos do Curso de Licenciatura em Matemática participantes do projeto, objetivou verificar se as supostas contribuições da utilização do Cubo Mágico em situação de ensino se evidenciam nas crianças participantes do projeto.

Da análise dos resultados obtidos na aplicação do projeto buscamos construir um paralelo com base a Teoria dos Campos Conceituais fundamentando segundo as teorias de Lorenzato (2006), Del Grande (1994) e Saiz (2006).

Além dessas contribuições, em reuniões entre orientador e orientando observou a necessidade de teorias psicológicas para justificar certos enlaces no campo da percepção visual do movimento aparente. E, ainda, realizar um aprofundamento teórico nas

competências para o ensino de Matemática dos anos iniciais tratadas na Base Nacional Comum Curricular articulando com o uso do cubo Mágico ao próprio currículo da escola.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Tendo como elementos de análise os dados coletados com professores e alunos (monitores do projeto), durante os meses de março a julho de 2020, podemos confrontar as hipóteses de pesquisa, com as evidências constatadas e conhecimentos científicos relacionados.

O principal relato dos professores, em totalidade, evidencia que no decorrer do projeto foi notório que os alunos adotaram hábitos de persistência e concentração, melhor raciocínio, uma vez que também é exercício da memória construindo um ambiente lúdico propício para os processos de ensino-aprendizagem. Assim podemos dizer que o ensino tradicional não seria uma melhor saída para garantir que todos os alunos aprendam conceitos matemáticos, pois, segundo Silva (2017, p.22):

O aluno quer aprender com aulas menos tradicionais. Mesmo não sendo possível o uso do lúdico em todas as aulas, uma aplicação matemática com algo que seja do cotidiano do aluno deixa a aula mais atrativa. Algumas soluções encontradas foram: apresentação de palestras, desenvolvimento de projetos de pesquisa e extensão, produção de videoaula, criação de grupo em redes sociais, além disso, aulas em turno oposto com a maioria dos alunos os mesmos repassavam a solução do cubo para os demais (SILVA, 2017, p.22).

Os professores foram indagados sobre situações específicas nas quais, consideramos as habilidades do desenvolvimento humano e capacidades psicológicas que poderiam ser favorecidas pela utilização do cubo mágico em sala de aula. Desses elementos obtemos os seguintes dados. Veja o gráfico das considerações, Figuras 3, 4 e 5.

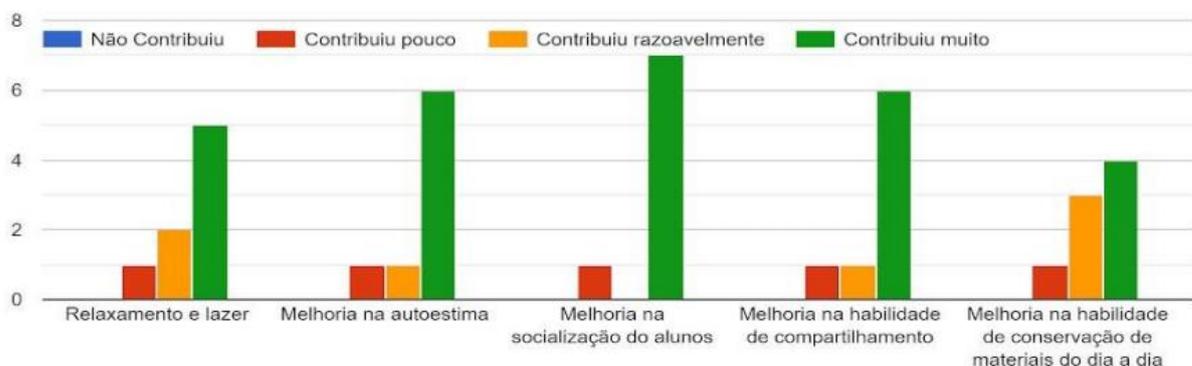


Figura 3: Contribuições do Cubo Mágico para o ensino
Fonte: Autoria Própria

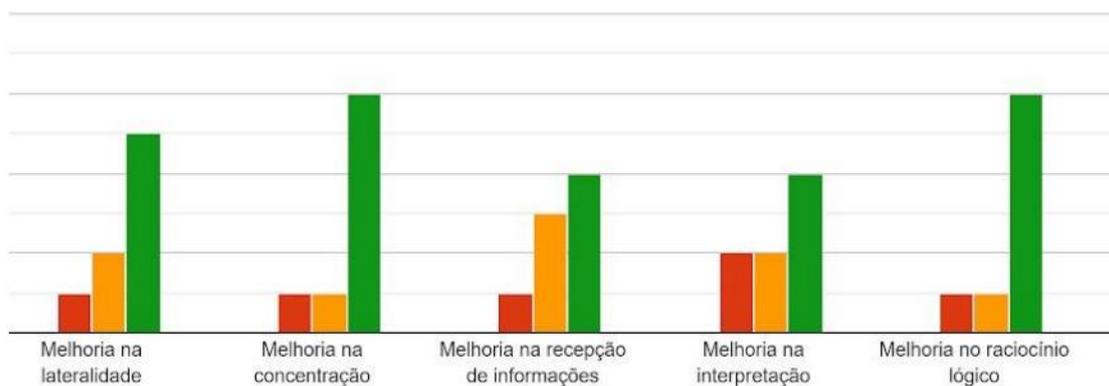


Figura 4: Contribuições do Cubo Mágico para o ensino
Fonte: Autoria Própria

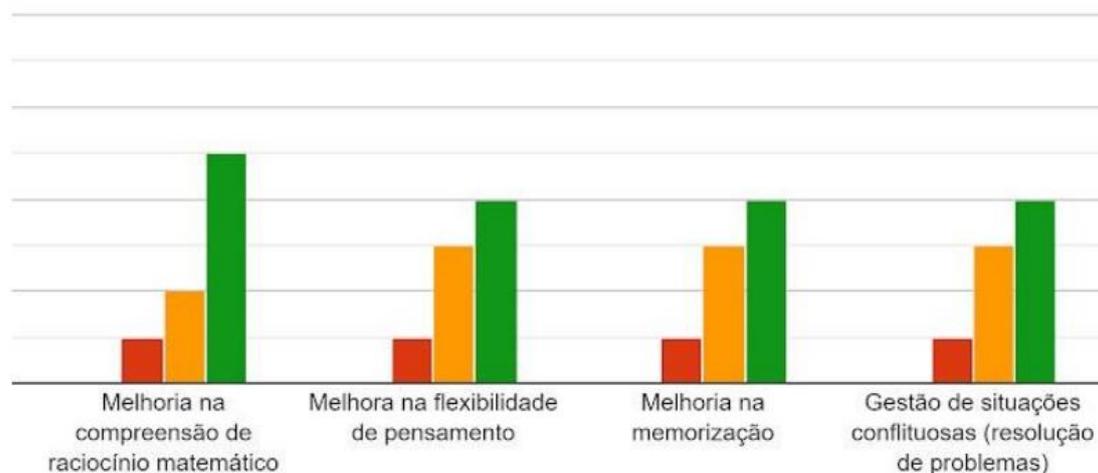


Figura 5: Contribuições do Cubo Mágico para o ensino
Fonte: Autoria Própria

Dos dados apresentados, alguns sobressaem como: socialização dos alunos, autoestima, solidariedade, concentração, raciocínio lógico e raciocínio lógico matemático. Fatores de extrema importância para agindo intimamente em três situações relacionados no cotidiano da sala de aula:

A perda do medo da disciplina de Matemática, pois ao associá-la a ludicidade proporciona a criação de um novo estigma sobre ela, no qual podemos dizer que seria humanizar a matemática, pois segundo Brito (2011, p.43)

Ao apresentar atitudes negativas em relação à matemática, o estudante passa a apresentar comportamentos que vão desde um insucesso temporário até um grau extremo de aversão à disciplina. Os graus de afeto e emoção variam com a quantidade de experiências que os indivíduos desenvolvem ao longo dos anos escolares (BRITO, 2011, p. 43).

Outro se refere ao processo de altruísmo e comunicação, algo fundamental para que todos os processos de ensino-aprendizado, formal ou informal aconteçam, uma vez que segundo a BNCC devemos,

Utilizar diferentes linguagens – verbal (oral ou visual-motora, como Libras, e escrita), corporal, visual, sonora e digital –, bem como conhecimentos das linguagens artística, matemática e científica, para se expressar e partilhar informações, experiências, ideias e sentimentos em diferentes contextos e produzir sentidos que levem ao entendimento mútuo (BRASIL, 2017, p. 9).

E por fim e não menos importante os processos cognitivos, pois o pensamento deve e está em constante exercício, favorecendo a aquisição de novos conceitos, ou seja, é uma ferramenta extremamente rica em possibilidades de ação pedagógica, como nos apresenta Silva (2017, p.8)

O cubo mágico permite abordar três modalidades de aprendizagem: auditiva, através da instrução do professor e interação entre duplas; visual, vendo seus movimentos, seus elementos geométricos, e desfrutando de suas atraentes faces coloridas e, o mais importante, cenestésica, por meio do próprio ato de segurá-lo, sentindo suas faces, arestas, vértices, área de superfície, figuras compostas com vários cubinhos em cada face e, finalmente, através de giros e resolvendo-o (SILVA, 2017, p. 8).

Em especial dois relatos foram muito ricos e gratificante um feito por uma professora do 5º ano, que expressa nitidamente que o cubo mágico literalmente transforma a sala de aula e conseqüentemente a escola “No cubo temos um exercício constante de memória e planejamento, o qual o aluno elabora e reelabora constantemente. Em um primeiro momento os alunos se veem como não capazes de montar o quebra-cabeça, e quando o projeto foi fluído, eles viram que montar o cubo era algo possível que por sinal fez com que elevassem sua autoestima, frente a situações desafiadoras...Os alunos que iam terminando primeiro as tarefas de sala de aula, queriam utilizar o cubo que ficavam guardados no armário para melhorar o seu desempenho. Isso foi muito motivador para instigar o interesse pelo jogo dos outros alunos.”. E outro por uma professora do 4º ano “Relato aqui que eu me surpreendi, pois um aluno meu que apresentava muitas dificuldades de aprendizado ganhou o concurso final e isso foi um mérito enorme.”.

O concurso que a professora fez referência foi o OPEN das Escolas Municipais, o qual reuniu crianças de diversas idades e oriundos de escolas públicas municipais em sua maioria que trabalharam com o projeto.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A ação docente que fomenta meios para que o processo de ensino-aprendizagem aconteça deve estar intimamente relacionada ao aluno, criando empatia pelo educando, desta forma não se pode ser um profissional limitado, ou seja, deve estar pronto a mudanças e atento às atualizações. Desta forma como nos traz Sakamoto (2017, p.117).

Se o ensino é para o docente uma prática profissional de pesquisa, ou uma espécie de laboratório, no sentido de possibilitar descobertas na experiência acadêmica cotidiana de auxílio ao aprendizado dos alunos, o exercício docente consiste em uma prática de observação e busca de provas de hipóteses que tendem a nos oferecer novos caminhos ou novos modos de caminhar no território da didática (SAKAMOTO, 2017, p. 117).

Dentre esses caminhos o Cubo Mágico, é uma via certa, na qual se os objetivos forem bem traçados a distância entre o que se ensina o que se aprende será nula, pois o ambiente fortificado por laços de afeto e nuances de ludicidades e ainda repleto de aprendizado.

Das possibilidades deste quebra-cabeça em sala de aula, foram evidenciadas um alto estímulo ao apreço pela Matemática, redução de ansiedade, que é um grande problema crescente, desenvolvimento da concentração, lateralidade, comprometimento, planejamento competitivo, motivação, confiança, valores sociais (compartilhamento de informação, cuidado pessoal, valorização do outro, auto regulação).

Enquanto professores, em especial de Matemática, para que a práxis pedagógica tenha seus frutos é necessário que estes tenham um olhar sensível e atento às diferenças, pois se for para ensinar o aluno somente a dominar o assunto ensinado, esta ação não é relevante, afinal o bom professor é aquele que se adapta a sua realidade e que transfere este perfil para sua aula, acolhendo novos recursos e tecnologias que a evolução do ensino proporciona para o contexto educacional.

REFERÊNCIAS

BRASIL. MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. **Base Nacional Curricular Comum**. Disponível em: [http:// basenacionalcomum.mec.gov.br](http://basenacionalcomum.mec.gov.br). Acesso em: 10 jul. 2020.

_____. MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional**. Lei n. 9.394/96. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9394.htm. Acesso em 5 jul. 2020.

BRITO, M. R. F. **Psicologia da Educação Matemática**: um ponto de vista. Educar em Revista (Impresso). v. 1, p.29-45. 2011.

CINOTO, R. W. **Resolva o cubo mágico**: Os 7 passos do método de camadas. São Paulo, Ixtlan, 2013.

DEL GRANDE, J. J. **Percepção espacial e Geometria primária**. In LINDQUIT, M. M.: SHULTE. A. P. (Org.). *Aprendendo e ensinando Geometria*. Tradução de Hygino H. Domingues. São Paulo: Atual, 1994.

GALAND, B.; BOURGEOIS, É. **Motivar(-se) para aprender**. Campinas, SP. Autores Associados, 2011.

LORENZATO, S. **A Percepção Matemática ou por onde começar**. IN: *Educação Infantil e Percepção Matemática*. Campinas, SP: Autores Associados, 2006, p. 23- 28.

SAKAMOTO, C. K.; LUCIO, L. **A luz e o insight**: sobre percepção visual e ensino na comunicação. Bol. - Acad. Paul. Psicol. [online]. 2017, vol.37, n.92, pp. 115-127. ISSN 1415-711X.

SAIZ, I. **A direita de quem? Localização espacial na Educação Infantil e séries iniciais**. In: PANIZZA, M. *Ensinar Matemática na Educação Infantil e séries iniciais: análise e propostas*. Porto Alegre, RS: Artmed, 2006. p. 143-166.

SILVA, H. V. L. **O uso do cubo mágico para o ensino da geometria plana e espacial no ensino médio**. Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática) - Universidade Federal do Piauí, Teresina, 2017.