

A CAPACIDADE DE GERAR SOLUÇÕES EFICIENTES E ADEQUADAS NO PROCESSO ENSINO E APRENDIZAGEM DE MATEMÁTICA

Edel Alexandre Silva Pontes¹

Instituto Federal de Alagoas
Universidad Tecnológica Intercontinental
edel.pontes@ifal.edu.br

RESUMO

No ensino de matemática, em qualquer que seja o nível, é fácil perceber diversas inquietações e indagações de alunos sobre sua real aplicabilidade, contextualidade, utilidade e compreensão. Este artigo tem como objetivo encontrar soluções eficientes e adequadas no processo de ensino e a aprendizagem da matemática. No mundo atual é necessário construir e desenvolver novas técnicas de ensino e aprendizagem da matemática que possa estimular o novo em nossos alunos. E a base desta construção fundamenta-se em quatro pilares (RICA): **Raciocínio Lógico, Inteligência Matemática, Criatividade e Aprendizagem**. Metodologicamente, partimos de um exercício de observação de um tópico de matemática em uma turma, de 25 alunos, do Curso Médio Técnico em Informática do Instituto Federal de Alagoas e os resultados obtidos mostram que o modelo apresentado é bastante eficiente e motivador, gerando no aluno a curiosidade de enfrentar novos desafios no aprendizado da matemática.

Palavras-chave: Ensino de matemática. Raciocínio Lógico. Inteligência Matemática. Criatividade. Aprendizagem.

ABSTRACT

In math teaching, at whatever level, it is easy to perceive students' concerns and questions about their real applicability, contextuality, utility, and understanding. This article aims to find efficient and adequate solutions in the teaching process and the learning of mathematics. In today's world it is necessary to construct and develop new mathematical teaching and learning techniques that can stimulate the new in our students.. And the basis of this construction is based on four pillars (RICA): Logical Reasoning, Mathematical Intelligence, Creativity and Learning. Methodologically, we start from an exercise of observation of a topic of mathematics in a class of 25 students, of the Technical Course in Computer Science of the Federal Institute of Alagoas, and the results show that the presented model is quite efficient and motivating, generating in the student the curiosity to face new challenges in the learning of mathematics.

Keywords: Mathematics Teaching, Logical reasoning. Mathematical Intelligence. Creativity. Learning.

¹ Doutor em Ciências da Educação com ênfase no Ensino de Matemática pela UTIC, Mestre em Estatística pela UFRJ, Licenciado em Matemática pela UFAL. Professor do Instituto Federal de Alagoas, Campus Rio Largo, Brasil.

1. INTRODUÇÃO

Várias pesquisas são realizadas anualmente, em todo mundo, investigando as dificuldades com o ensino e a aprendizagem da Matemática, principalmente na educação básica. “Fazer pesquisa é uma atividade intelectual bastante dinâmica e que visa responder uma série de incertezas produzidas por outros pesquisadores, da área em discussão, na intenção de compreender a realidade que nos cerca” (PONTES, 2019, p.4). Diversas propostas são apresentadas como soluções efetivas para resolver esse problema educacional crítico, desde das mudanças na prática de ensinar matemática até em exitosas experiências baseadas em novas tecnologias. Segundo, Duarte e Calejon (2015) a matemática está presente no cotidiano da sociedade e de cada sujeito e suas implicações sociais, políticas e econômicas justificam refletir sobre suas teorias e a forma de ensinar seus conteúdos. Para Shulman (2014) será que a forma de ensinar está diretamente associada ao estilo pessoal, boa comunicação, domínio de algum conteúdo ou saber aplicar resultados de pesquisas recentes sobre eficácia do ensino? O ensino é trivializado, os próprios professores têm dificuldade para articular o que sabem e como o sabem.

O presente trabalho tem como objetivo encontrar soluções eficientes e adequadas no processo de ensino e a aprendizagem da matemática e de proporcionar uma reflexão sobre o verdadeiro papel do professor de matemática diante dos desafios do século XXI. Apresentamos um modelo para o ato de aprender e o ato de ensinar matemática, chamado RICA, onde seus principais pressupostos estão fundamentados em quatro pilares educacionais: **R**aciocínio Lógico, **I**nteligência Matemática, **C**riatividade e **A**prendizagem. Segundo, Chalita (2014) é necessário que os professores possam traduzir o que sabem de forma a envolver seus alunos. A arte de educar é também arte de seduzir. O educando dificilmente apreende se não estiver atraído pela disciplina e se ela não lhe for significativa.

No ensino de matemática, em qualquer que seja o nível, é fácil perceber diversas inquietações e indagações de alunos sobre sua real aplicabilidade, contextualidade, utilidade e compreensão. Já para o professor, criar meios no ensino da matemática é um fator prioritário para que tenhamos uma relação biunívoca entre o aluno e a escola e não um divórcio como normalmente acontece. Neste contexto, são geradas diversas questões próprias desta ciência e muitas com respostas nem tanto convincente, seja para o que

aprende ou aquele que ensina. Dos Santos e Lins (2016, p.354) sugere que o modo de olhar para a matemática é considerá-la como única,

porém em diferentes níveis de sofisticação, desde os conceitos e procedimentos mais elementares até os mais complexos. Dessa maneira, uma criança que aprende a contar ou identificar propriedades de objetos tridimensionais e um matemático profissional que trabalha com ideias abstratas, construindo novos conceitos e objetos, diferem em suas atividades apenas em relação aos seus níveis de sofisticação. Tanto para a criança quanto para o matemático, a matemática é única.

Quadro 1: Ensino e aprendizagem da matemática na visão Professor e Aluno

Visão do Aluno	Visão Professor
Por que aprender os conteúdos de matemática que estão postos nos currículos escolares?	Qual o verdadeiro motivo de ensinar matemática?
O que é necessário aprender em matemática?	Quais conteúdos de matemática devo ensinar?
Como poderíamos aprender os modelos matemáticos de forma satisfatória?	De que forma devo ensinar matemática?

Fonte: Elaboração do autor

Para Hien e Biembengut (2003, p.9), independente da visão professor x aluno,

a matemática, alicerce de quase todas as áreas do conhecimento e dotada de uma arquitetura que permite desenvolver os níveis cognitivo e criativo, tem sua utilização defendida, nos mais diversos graus de escolaridade, como meio para fazer emergir essa habilidade em criar, resolver problemas, modelar. Devemos encontrar meios para desenvolver, nos alunos, a capacidade de ler e interpretar o domínio da matemática.

Por que ensinar (aprender) matemática? Essa é uma pergunta praticamente sem uma resposta convincente. Por que é ensinada (aprendida) por ensinar (aprender), por ser obrigatória e por ser a matemática a ciência que explica quase tudo.

Uma boa educação não será avaliada pelo conteúdo ensinado pelo professor e aprendido pelo aluno. O desgastado paradigma educacional sintetizado no binômio “ensino-aprendizagem”, verificando por avaliações inidôneas, é insustentável. Espera-se que a educação possibilite, ao educando, a aquisição e utilização dos instrumentos comunicativos, analíticos e materiais que serão essenciais para seu exercício de todos os direitos e deveres intrínsecos à cidadania. (D’AMBROSIO, 2002, P.66).

O que ensinar (aprender) na matemática? Outra indagação bastante discutida nos meios escolares. Quantas vezes, uma fórmula matemática para o cálculo de um

determinante nos fez refletir o quanto seria necessário para o sucesso do aluno na escola. Cada área do conhecimento deve envolver, de forma combinada, o desenvolvimento de conhecimentos práticos, contextualizados, que correspondam às necessidades da vida contemporânea. Nosso ensinar e aprender deve está voltado para a vida. Entretanto não devemos perder a generalidade e nem a abstração daquela velha fórmula de matemática.

O bom professor de matemática é aquele que vibra com a matéria que ensina, conhece muito bem o assunto e tem um desejo autêntico de transmitir esse conhecimento, portanto se interessa pelas dificuldades de seus alunos e procura colocar-se no lugar deles, entender seus problemas e ajudar a resolvê-los. Não há fórmulas mágicas para ensinar matemática. A única saída é o esforço honesto e o trabalho persistente. (LIMA, 2007, p.5)

Como ensinar (aprender) matemática? Esse é nosso grande objetivo: encontrar através das novas tecnologias uma estrutura consistente e motivadora no ensino e aprendizagem da matemática. O trinômio por que ensinar (aprender), o que ensinar (aprender) e como ensinar (aprender) fortalece essa discussão e sinaliza para questão: “Afiml, para que serve a Matemática?” Segundo Gomes (2008, p.153) o conhecimento matemático deve sua evidência e sua certeza não ao fato de ser misterioso e inato,

mas ao resultar de ideias elaboradas na mente humana a partir das sensações. É possível identificar primeiros princípios para as verdades matemáticas – primeiros princípios que não precisam ser absolutos, mas devem ser explicitados – e formar um conjunto disposto numa ordem lógica; é possível também, mesmo que algumas vezes as definições apresentem dificuldades, expor os conhecimentos matemáticos em linguagem clara e precisa, que todos possam compreender.

D'Ambrosio (1989) afirma que é comum o aluno desistir de solucionar um problema matemático, quando ela não consegue reconhecer qual o algoritmo ou processo de solução apropriado para aquele problema. “Falta aos alunos uma flexibilidade de solução e a coragem de tentar soluções alternativas, diferentes das propostas pelos professores.”(D'AMBROSIO, 1989, p.15)

No contexto atual é primordial uma reflexão sobre o desafio de melhoria da qualidade de ensino e, se faz necessário, uma quebra de paradigma no processo de ensino e aprendizagem da matemática. Pensamos uma reformulação na formação do professor no intuito de desenvolver práticas transformadoras e totalmente correlacionadas com o mundo tecnológico. A matemática é uma ciência da natureza e

por ter característica abstrata e de linguagem complexa faz-se dela uma referência de mais alta ordem para a compreensão dos fenômenos e efeitos do universo e do processo de construção do conhecimento. A relação professor x aluno no processo de ensinar e aprender matemática deve contemplar ações que visem minimizar as distâncias entre a teoria e a prática, entre o que se espera e o que realmente se observa. Para Ferreira e Buriasco (2016, p.244) os alunos têm maior chance de aprender matemática construindo-a, reinventando-a, recriando-a. O educando deve estar apto a desenvolver, intuitivamente, meios de fugir das sequências lineares, pré-determinadas e obrigatórias em seu meio escolar, desta forma, faz-se necessário a utilização de pensamentos mais lógicos e criativos. Uma aula motivadora representa no processo ensino-aprendizagem um componente pedagógico fundamental para a produção de conhecimento e de seu entendimento.

2. OS QUATRO PILARES DO ENSINO EFICIENTE DE MATEMÁTICA

Nos dias atuais, mesmo vivendo com todo o avanço tecnológico de informação, nota-se que uma das grandes causas do fracasso no ensino da matemática, está na utilização de propostas pedagógicas ultrapassadas que não conseguem atrair nenhum interesse do educando pelos conteúdos propostos, pelo fato de não haver nenhuma relação com atividades que correspondam às necessidades dos mesmos. Nesse sentido, as dificuldades apresentadas na compreensão da matemática são bastante visíveis nos resultados escolares.

No ensino de matemática atual é necessário construir e desenvolver, em nossos alunos, novas técnicas que possa estimular o novo. E a base desta construção fundamenta-se em quatro pilares: Raciocínio Lógico, Inteligência Matemática, Criatividade e Aprendizagem.

O Raciocínio Lógico é uma forma de pensar, argumentar ou raciocinar, pode ser descrito como uma sequência de argumentos para se chegar a uma conclusão. Pode-se dividir em: dedução, indução e abdução.

O raciocínio consiste em obter um novo conhecimento a partir de um antigo, é a passagem de um conhecimento para outro. Portanto, mostra a fecundidade do pensamento humano. Comporta sempre duas fases: a primeira, em que se tem algum conhecimento, e uma segunda, em que se adquire outro conhecimento. (SEVERINO, 2002, p.191)

Faz-se necessário que os alunos estejam prontos para inferir através de proposições supostamente válidas. O raciocínio é uma capacidade cognitiva presente em todo ser humano. De modo geral, seu processamento não é complicado quando se leva em conta que a todo o momento fazemos uso de tal capacidade, pois constantemente precisamos tomar decisões. Segundo Wason & Johnson-Laid (1972 apud Sternberg, 2000), raciocinar é tirar conclusões a partir de princípios e evidências. “O ser humano é uma obra eternamente inacabada, em construção. O que somos agora serve apenas como base para aquilo que seremos amanhã. Cada nova experiência, boa ou ruim, acrescenta algo em nós, que pode nos ajudar ou atrapalhar, mas que, de qualquer modo, faz parte do que somos.” (CASTRO, 2001). O homem está, a cada dia, evoluindo e adquirindo um ritmo de vida cada vez mais rápido para acompanhar a modernidade e não ficar desatualizado. As alterações são crescentes, surgindo questões complexas, onde é preciso analisar, interpretar e resolvê-las em um curto espaço de tempo. Logo, desenvolver o raciocínio lógico se torna imprescindível, visto que ele é essencial para resolução de problemas, tomada de decisões, desenvolvimento de um raciocínio crítico e construtivo, entre outros. (PECORA et al.,2003).

Inteligência Matemática é a capacidade de conhecer, compreender e resolver novos problemas e conflitos e de adaptar-se a novas situações. Com as transformações pelas quais a sociedade tem passado, cada vez mais tem sido apontado que será necessário ao profissional das próximas gerações, não apenas o domínio de conhecimentos específicos, mas a capacidade de se adaptar rapidamente e assimilar novas informações de um mundo em constante transformação. Isso vem se tornando um pré-requisito básico para o perfil do profissional do novo milênio. Portanto, a universidade deverá, cada vez mais, produzir estratégias que privilegiem, não só a aprendizagem de conteúdos, mas também a aprendizagem de estratégias de adaptação a situações novas.

O que constitui inteligência no caso de bebê e da criança pré-escolar? O que constitui inteligência para o adulto mais velho? O segundo problema não é inteiramente independente do primeiro. Diferentemente da criança da idade escolar, o bebê e o pré-escolar não foram expostos à série de experiências padronizadas representadas pelo currículo escolar. (ANASTASI & URBINA, 2000, p. 273)

Criatividade é a capacidade de criar coisas novas, pensar diferente, ser inovador. Permite que o aluno encontre novas possibilidades de desenvolver soluções compatíveis

e reais. Para Mendes (2013) iniciar qualquer tipo de diálogo ou argumentação acerca da criatividade em qualquer âmbito da atividade científica e educativa, se faz necessário buscar respostas para alguns questionamentos do tipo: o que é criatividade? Como se constitui uma personalidade criativa? Como descrevemos a criatividade? Como podemos mobilizar um conjunto de habilidades cognitivas para se produzir conhecimento novo?

O que é preciso para criar algo original e válido? Como são as pessoas criativas? Quase todas concordariam que os indivíduos criativos demonstram possuir produtividade criativa. Produzem inventos, fazem descobertas com base no *insight*, criam obras de arte, paradigmas revolucionários ou outros produtos que são originais e válidos. O pensamento convencional indica que as pessoas com grande criatividade também possuem estilos de vidas criativas. Estes estilos de vida caracterizados por flexibilidade, comportamentos não estereotipados e atitudes não conformistas. (STERNBERG, 2010, p. 421)

Aprendizagem é a vontade de aprender, uma determinação, um sentimento individual de escolher aquilo que bem entende, a buscar seus objetivos e metas. O aluno encontra força necessária para manifestar seu entusiasmo por novos conhecimentos. Para Ausubel (1968) a aprendizagem é entendida como a organização e integração do material na estrutura cognitiva do aluno, ou seja, é toda informação armazenada e organizada em qualquer modalidade do conhecimento. A qualidade da estrutura cognitiva prévia do aluno informa o quanto novas informações serão assimiladas e armazenadas, desta forma, o conteúdo previamente detido pelo aprendiz representa um forte influenciador do processo de aprendizagem.

3. SIMULAÇÃO DO PROCESSO ENSINO E APRENDIZAGEM DE MATEMÁTICA – RICA

O Processo de Ensino e Aprendizagem de Matemática – RICA – fundamenta-se nos quatro pilares do ensino eficiente de Matemática: **Raciocínio Lógico, Inteligência Matemática, Criatividade e Aprendizagem**. O Quadro 02 apresenta cada etapa do processo relacionando a função do professor com a atividade do aluno. Pais (2001, p.71) afirma que

a didática da matemática reforça as condições de estudar situações-problema potencialmente ricas em situações adidáticas. No transcorrer das atividades escolares, deve haver condições para que o aluno realize atos que não estão sob o controle do professor. Assim, o aluno é estimulado a superar, pelo seu próprio

esforço, certas passagens que conduzem ao raciocínio necessário à aprendizagem em questão.

Quadro 2 – Processo RICA – Os Pilares do ensino eficiente de Matemática

Processo RICA	Professor – Ensinar	Aluno – Aprender
Raciocínio Lógico R	Apresentar o Problema de Matemática	0 – Não consigo resolver 1-Consigo Resolver
Inteligência Matemática I	Explicar o Modelo Matemático	0 – Não Compreendo o modelo 1 – Compreendo o Modelo
Criatividade C	Sugerir uma ideia prática do Modelo Matemático	0 – Não sou criativo 1-Sou Criativo
Aprendizagem A	Perguntar do interesse por novos conhecimentos.	0 – Não tenho interesse em aprender 1-Tenho interesse de Aprender

Fonte: Elaboração do autor

Quando se vai apresentar um novo conteúdo de matemática, é preciso avaliar as condições iniciais para um bom desenvolvimento do objeto em estudo. O Processo RICA veio no intuito de facilitar a vida do professor de matemática e, conseqüentemente, compreender as diversas dificuldades encontradas pelos alunos com o novo conteúdo apresentado. Se as etapas do RICA forem devidamente executadas com precisão, os resultados finais serão extremamente exitosos. Professor e aluno devem interagir continuamente buscando formas motivadoras para o entendimento da matéria estudada. O aluno não deve se conformar a buscar o aprender do conteúdo matemático, meramente pelo motivo de sua aprovação final. “A matemática não é um punhado de cálculos complexos, puramente abstratos, repetitivos e sem sentido, pelo contrário, a matemática nos dar a possibilidade de explicar e compreender os fenômenos da natureza” (PONTES et al., 2018, p. 7).

É necessário criar metas e objetivos para que nossos alunos possam não só intuitivamente, como através do conhecimento, perceber que aquele objeto de estudo é de fundamental importância para sua vida. Para compreender o Processo RICA deve-se fazer uma simulação prática com algum importante tópico de Matemática. Então, vejamos:

Quadro 3 – Simulação do processo RICA através de um conteúdo de Matemática

1. Apresentar o Tópico de Matemática da Aula.

2. Qual o Objetivo da Aula?

Etapa R

Apresente um problema de matemática relacionado ao Tópico da aula. Inicialmente, deve-se perguntar aos alunos se eles conseguem resolver intuitivamente ou por algum raciocínio lógico este problema? Caso afirmativo, pede-se para um dos alunos resolver o exercício no quadro-negro e registra-se 1 ponto de bonificação, caso contrário, marca-se zero.

Etapa I

Defina o modelo matemático para compreender o problema apresentado na Etapa R. Após apresentação do modelo matemático, deve-se perguntar aos alunos se eles compreenderam a explicação. Caso afirmativo, registra-se 1 ponto de bonificação, caso contrário, marca-se zero.

Etapa C

Será possível para os alunos envolvidos, a partir, destas informações anteriores, se criar um problema prático, do dia a dia, que envolva o modelo matemático apresentado? Caso afirmativo, registra-se 1 ponto de bonificação, caso contrário, marca-se zero.

Etapa A

Este conteúdo é de extrema necessidade para o cotidiano? Existe o interesse de seu aprofundamento? Caso afirmativo, registra-se 1 ponto de bonificação, caso contrário, marca-se zero.

Fonte: Elaboração do autor

Metodologicamente, partimos de um exercício de observação de um tópico de matemática em uma turma do Curso Médio Técnico em Informática de primeiro ano de uma Escola Pública Federal no município de Rio Largo. Como professor, se faz necessário compreender que temos o compromisso de mobilizar os alunos, com argumentos sólidos, para uma aprendizagem eficiente do ensino de matemática. A turma era no turno matutino com 25 jovens entre 17 e 20 anos. De uma forma geral, os alunos estavam motivados e conformados em buscar novos conhecimentos na área de matemática, pelo forte motivo de ser uma matéria relevante para os anos posteriores.

A turma foi dividida, aleatoriamente, em cinco grupos de cinco alunos, cada. Em seguida foi apresentado o tópico de matemática da aula e explicado o Processo RICA. Vale salientar que não houve informação anterior sobre esse tópico.

Tópico de Matemática da Aula: Função Polinomial do 1º Grau

Objetivo da Aula: Definição de Função Polinomial do 1º Grau

Etapa R: Cada grupo deve tentar resolver o seguinte problema de matemática: Seja $y=ax+b$, de modo que $x=0$ implica $y=1$ e $x=1$ implica $y=2$. Determine a e b .

Etapa I: Foi apresentado, no quadro-negro, o modelo matemático Função Polinomial do 1º Grau com suas propriedades.

Etapa C: Foi levantada a seguinte questão: Vocês são capazes, a partir destas informações, de criar um problema prático, do dia a dia, que envolva Função Polinomial do 1º Grau?

Etapa A: E finalmente, foi feita a última pergunta: Existe o interesse de vocês de se aprofundar sobre Função Polinomial do 1º Grau?

Apesar de ser tratada como algo complexo e inatingível a matemática é uma ciência que propicia o contato do aluno com o processo de raciocínio e desenvolvimento do pensamento. Entretanto, percebe-se que muitas vezes que sua compreensão está associada à falta de uma didática adequada. A Tabela 1 mostra os resultados obtidos:

Tabela 1 – Resultados da Simulação feita em sala de aula

	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3	Grupo 4	Grupo 5
R – Raciocínio Lógico	0	1	0	0	1
I – Inteligência Matemática	1	1	0	1	1
C – Criatividade	0	1	0	1	1
A – Aprendizagem	1	1	1	1	1

Fonte: Elaboração do autor

Percebe-se que dois Grupos (2 e 5) de estudantes obtiveram resultados bastante satisfatórios, conseguiram cumprir todas as etapas do processo RICA. O grupo 4 não conseguiu encontrar uma forma intuitiva para resolver o problema, mas a partir do modelo apresentado o grupo seguiu as etapas de forma exitosa. O grupo 1, entendeu o modelo apresentado mas não houve criatividade suficiente para exemplificar na prática. Observa-se também uma grande dificuldade do grupo 4 em compreender as etapas.

Porém, todos os grupos afirmaram que desejavam se aprofundar no aprendizado do modelo.

Para Kamii (2004) as crianças devem ter seu próprio pensamento autônomo para construir o conhecimento lógico-matemático. Um dos objetivos da educação matemática é despertar no aluno o hábito de fazer uso de seu raciocínio e de cultivar o gosto pela resolução de problemas. Pais (2002) afirma que não se trata de problemas que exigem o simples exercício de repetição do automatismo. É preciso buscar problemas que permitam mais de uma solução, que valorizem a criatividade e admitam estratégias pessoais de pesquisa.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O educador deve estar preparado para compreender e acompanhar com destreza a nova geração de alunos tecnológicos. No contexto atual, com uma sociedade mutável, é necessária total e irrestrita adequação das escolas aos novos modelos de tecnologia, de tal forma que o aluno esteja motivado e seja curioso na escola que frequenta. O ensino tradicional deve ser substituído por um ensino motivador aproximando o aluno de sua realidade. Pontes (2013) afirma que a sala de aula é um local ideal para desenvolver novas metodologias no processo de ensino e aprendizagem de matemática, no intuito de melhor aproveitamento do trabalho entre professor e alunos.

Segundo Kline (1973 apud Valente, 1993), a matemática treina a mente e propicia o desenvolvimento disciplinado do raciocínio lógico dedutivo, como também aprender matemática proporciona o desenvolvimento de habilidades ou técnicas de pensamento ou raciocínio. Não se pode ignorar a necessidade de repensar no modelo atual de ensino, onde o aluno seja o centro de todo o processo educativo, que se possa valorizar suas habilidades, criatividade, intuição e autoconhecimento. Nesse sentido, é de fundamental importância uma quebra de paradigmas na prática de ensino dos professores. O professor não pode ser um mero transmissor de conhecimento, faz-se necessário que ele possa propiciar aos alunos a oportunidade de se transformarem em atores principais, sujeitos que contra-argumentem os fatos e tomem decisões acertadas. “As necessidades do dia a dia fazem com que os aprendizes percebam a importância da atividade matemática em suas vidas, pois é através desta ferramenta que permite ao

envolvido reconhecer modelos, resolver problemas e tomar decisões” (PONTES et al, 2016, p.28)

Desta forma, o estudo realizado foi extremamente valioso e motivador para os alunos envolvidos, como também contribuiu para encontrar novos caminhos que possibilite a melhoria no processo de ensino e aprendizagem de matemática. Portanto, que esse modelo não linear seja apresentado no meio docente como uma prática moderna e eficiente para o entendimento dos tópicos de matemática.

REFERÊNCIAS

ANASTASI, A., & URBINA, S. **Testagem Psicológica**. Porto Alegre: Artes Médicas Sul, 2000.

ANTUNES, Celso. **As inteligências múltiplas e seus estímulos**. São Paulo: Papirus, 1998

AUSUBEL, David Paul et. al. **Educational Psychology: a cognitive view**. Nova York, Holt, Rinehart and Winston Inc., 1968.

CHALITA, G. **A escola de nossos sonhos: pequena introdução à história da educação**. São Paulo: Cortez, 2014.

D' AMBROSIO, Beatriz S. Como ensinar matemática hoje? **Temas e Debates**. SBEM. Ano II. N2. Brasília. 1989. P. 15-19. D' AMBROSIO, Beatriz S. **Etnomatemática – Elo entre as tradições e a modernidade**. Belo Horizonte: Autêntica, 2 ed. 2002.

DOS SANTOS, J. R. V.; LINS, R. C. Uma Discussão a Respeito da(s) Matemática(s) na Formação Inicial de Professores de Matemática. **Educação Matemática Pesquisa**. v.18, n.3, p. 351-372, 2016.

DUARTE, Edna M. CALEJON, Laura M. Objetos de aprendizagem: Uma análise da aprendizagem matemática e suas concepções tecnológicas. **Revista de Ensino de Ciências e Matemática**. v.6, n.1, p. 1-11, 2015.

FERREIRA, P. E. A.; BURIASCO, R. L. C. Educação matemática realística: uma abordagem para os processos de ensino e de aprendizagem. **Educação Matemática Pesquisa**. v.18, n.3, p. 337-352, 2016.

GARDNER, H. **Inteligências Múltiplas: a teoria na prática**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1995.

GOMES, MARIA, L. M. **Quatro visões iluministas sobre a educação matemática**. Campinas: UNICAMP, 2008.

HEIN, N.; BIEMBENGUT, M. S. **Modelagem Matemática no Ensino**. São Paulo: Contexto, 3.ed, 2003.

- LIMA, Elon Lages. **Matemática e Ensino**. Rio de Janeiro: SBM, 3 ed. 2007.
- MENDES, Iran A. Cognição e Criatividade na Investigação em História da Matemática: contribuições para a Educação Matemática. **Revista Alexandria**, v.6, n.1, p. 185-204, abril 2013.
- PAIS, Luiz Carlos. **Didática da Matemática: uma análise da influência francesa**. Belo Horizonte: autêntica, 2 ed. 2002.
- PERCORA, Iracy Lea. **Estimulando o raciocínio**. São Paulo, 2003.
- PONTES, Edel Alexandre Silva. Conceptual questions of a teacher about the teaching and learning process of mathematics in basic education. **Research, Society and Development**, v. 8, n. 4, p. 784932, 2019.
- PONTES, Edel Alexandre Silva et al. Abordagens Imprescindíveis no Ensino Contextualizado de Matemática nas Séries Iniciais da Educação Básica. **RACE-Revista da Administração**, v. 1, p. 3-15, 2018.
- PONTES, Edel A. S. Os números naturais no processo de ensino e aprendizagem da matemática através do lúdico. **Diversitas Journal**. V. 2, n.1, p.160-170, jan./abr. 2017.
- PONTES, Edel Alexandre Silva et al. O SABER E O FAZER MATEMÁTICO: UM DUETO ENTRE A TEORIA ABSTRATA E A PRÁTICA CONCRETA DE MATEMÁTICA. **Revista Psicologia & Saberes**, v. 5, n. 6, p. 23-31, 2016.
- PONTES, Edel Alexandre Silva. HIPERMAT–Hipertexto Matemático: Uma ferramenta no ensino-aprendizagem da matemática na educação básica. **Psicologia & Saberes**, v. 2, n. 2, 2013.
- PONTES, Edel A. S. et. al. **Refletindo a Educação frente aos desafios da contemporaneidade**. Maceió: IFAL, 2013.
- SEVERINO, Antônio J. **Metodologia do Trabalho Científico**. São Paulo: Cortez, 22 ed., 2002.
- SHULMAM, Lee S. Conhecimento e ensino: fundamentos para a nova reforma. **Cadernos Cenpec - São Paulo**. v.4, n.2, p.196-229, dez. 2014.
- STERNBERG, Robert J. **Psicologia Cognitiva**. São Paulo: Artmed, 2010.
- VALENTE, José Armando. **Por quê o Computador na Educação?** Campinas, 1993.