



**ENSINO-APRENDIZAGEM DE MATEMÁTICA NO ÂMBITO DE ESTRATÉGIAS
 CONSTRUTIVISTAS NO ENSINO SECUNDÁRIO ANGOLANO**

**TEACHING-LEARNING OF MATHEMATICS IN THE SCOPE OF CONSTRUCTIVIST STRATEGIES
 IN ANGOLAN SECONDARY EDUCATION**

**ENSEÑANZA-APRENDIZAJE DE LAS MATEMÁTICAS EN EL ÁMBITO DE LAS ESTRATEGIAS
 CONSTRUCTIVISTAS EN LA EDUCACIÓN SECUNDARIA ANGOLEÑA**

Mateus Konga¹, Domingos Kimpolo Nzau²

e463440

<https://doi.org/10.47820/recima21.v4i6.3440>

PUBLICADO: 06/2023

RESUMO

Este estudo tem por finalidade investigar a qualidade de ensino-aprendizagem de Matemática professada em Angola. O tema escolhido é o conceito matemático de notação científica e participaram dele professores de três escolas da Província angolana de Cabinda. Os resultados alcançados revelam que a formação profissional dos professores de Matemática nessa Província ainda não é a desejada, embora todos tenham a formação pedagógica em níveis académicos diferenciados desde o ensino secundário ao de pós-graduação e até mesmo outros em formação superior de carácter pedagógico. Isto porque, todos ou quase todos os inqueridos têm ainda os métodos tradicionais de ensino como preferência que debilitam a formação sólida dos alunos em Matemática, um fato que acabou de ser confirmado com os dados comparativos levantados sobre a avaliação dos alunos dessas escolas em três sucessivos anos letivos.

PALAVRAS-CHAVES: Aprendizagem dos alunos. Ensino de Matemática. Ensino construtivista.

ABSTRACT

This study aims to investigate the quality of teaching-learning of mathematics professed in Angola. The theme chosen is the mathematical concept of scientific notation and teachers from three schools in the Angolan Province of Cabinda participated in it. The results obtained reveal that the Professional training of mathematics teachers in this Province is not yet desired, although all have pedagogical training at different academic levels from secondary to postgraduate education and even others in higher education of a pedagogical nature. This is because all or almost all respondents still have traditional teaching methods as their preference that weaken the solid training of pupils in mathematics, a fact that has just been confirmed with the comparative data collected on the assessment of pupils from these schools in three successive school years.

KEYWORDS: Pupil learning. Mathematics teaching. Constructivist teaching.

RESUMEN

Este estudio tiene como objetivo investigar la calidad de la enseñanza-aprendizaje de las matemáticas profesadas en Angola. El tema elegido es el concepto matemático de notación científica y contó con la presencia de profesores de tres escuelas de la provincia angoleño de Cabinda. Los resultados obtenidos revelan que aún no se desea la formación profesional de los profesores de matemáticas en esta Provincia, aunque todos cuentan con formación pedagógica en diferentes niveles académicos desde la educación secundaria hasta la educación de posgrado e incluso otros en la educación superior de carácter pedagógico. Esto se debe a que todos o casi todos los encuestados todavía tienen como preferencia los métodos de enseñanza tradicionales que debilitan la sólida formación de los alumnos en matemáticas, un hecho que acaba de confirmarse con los datos comparativos recopilados sobre la evaluación de los alumnos de estas escuelas en tres años escolares sucesivos.

PALABRAS CLAVE: Aprendizaje de los alumnos. Enseñanza de las matemáticas. Enseñanza constructivista.

¹ ISCED - CABINDA (Instituto Superior de Ciências da Educação).

² Cabinda – Universidade. Instituto Superior de Ciências de Educação. Angola.



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

ENSINO-APRENDIZAGEM DE MATEMÁTICA NO ÂMBITO DE ESTRATÉGIAS
CONSTRUTIVISTAS NO ENSINO SECUNDÁRIO ANGOLANO
Mateus Konga, Domingos Kimpolo Nzau

1. INTRODUÇÃO

As dificuldades, que os alunos apresentam no processo de ensino e de aprendizagem de Matemática nas escolas do ensino secundário de Angola, são apontadas como de natureza sistemática e de falta de aperfeiçoamento dos conteúdos aprendidos nas classes anteriores. Todavia, embora não sejam ainda de domínio de muitos docentes, hoje está mais que confirmada que a situação formativa é tida como estratégia metodológica de ensino benéfica na organização didática da natureza construtivista dos ambientes de aprendizagem nas escolas, capazes de transformar os objetos do ensino em aprendizagens consolidadas. É um modelo didático que engloba atividades que o aprendente desenvolve ou em que é envolvido e as interações que faz com o seu professor ou mediador (LOPES, 2004; LOPES et al, 2008a).

Este conceito, no contexto metodológico de ensino não restringe apenas a esse tipo de atividades, mas sim abarca também aquelas atividades que o aprendente realiza com a ajuda de equipamento, nomeadamente o *software* ou outro tipo de recursos (LOPES, 2004). Ele é novo, do ponto de vista prática, embora tenha sido organizado a partir de momento em que o professor começou a se preocupar com as aprendizagens dos seus alunos. Para obter uma ideia de como este modelo didático é encarado em Angola, organizámos este estudo onde participaram professores de escolas do I Ciclo do Ensino Secundário da Província angolana de Cabinda. O estudo mostrou que, apesar do corpo docente angolano possuir uma formação académica distribuída entre professores que ainda estudam no ensino superior pedagógico e aqueles que já estão capacitados pedagogicamente em níveis de formação média e superior (graduação e pós-graduação) todos ignoram esse modelo de ensino porque ainda praticam o ensino utilizando o método tradicional de transmissão de conhecimentos que nada abona aos alunos uma aprendizagem sólida de conhecimentos científicos.

2. ENQUADRAMENTO TEÓRICO SOBRE O PROCESSO DO ENSINO E DE APRENDIZAGEM DE MATEMÁTICA NO ENSINO SECUNDÁRIO ANGOLANO

2.1 Ensino e aprendizagem de Matemática no Ensino Secundário angolano

Em Angola, de acordo com a Lei nº 17/16, de 7 de outubro que define a Lei de Bases do Sistema de Educação e Ensino em Angola, bem como a Lei nº 32/20, de 12 de Agosto, que altera algumas das suas disposições, o mesmo Sistema é constituído por dois Subsistemas de Ensino, o Geral e o Superior ou Universitário.

O Geral organiza-se em Ensino Primário que vai da 1ª Classe até à 6ª Classe e em Ensino Secundário que vai da 7ª Classe à 12ª Classe ou 13ª Classe para determinados cursos técnicos de formação profissional.

O Ensino Secundário, por sua vez, subdivide-se em I e II Ciclos. O I Ciclo congrega as classes que vão de 7ª Classe à 9ª Classe e o II Ciclo ocupa-se das classes restantes. Aliás, para os alunos que completam a 6ª Classe com a idade igual ou superior a 18 anos, estes podem, caso existam condições na sua região para efeito, frequentar cursos técnicos básicos, que os habilitam a uma



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

ENSINO-APRENDIZAGEM DE MATEMÁTICA NO ÂMBITO DE ESTRATÉGIAS
CONSTRUTIVISTAS NO ENSINO SECUNDÁRIO ANGOLANO
Mateus Konga, Domingos Kimpolo Nzau

formação profissional básica que vai da 7^a Classe até à 9^a Classe e que podem evoluir para o Ensino Médio técnico-profissional, que vai da 10^a Classe até à 12^a Classe ou mesmo até 13^a Classe, para alguns cursos, como se fez referência atrás.

O Subsistema do Ensino Superior ou Universitário ocupa-se da Formação Superior e dos Cursos de nível universitário, que este trabalho não diz respeito.

2.2 Situação formativa no processo do ensino e de aprendizagem

A organização didática dos ambientes de aprendizagem nas escolas, que sejam capazes de transformar os objetos do ensino em aprendizagens consolidadas designa-se por situação formativa (CACHAPUZ, PRAIA & JORGE, 2002; LOPES, 2004; LOPES *et al.*, 2008a). É um conceito que permite estruturar o ambiente de aprendizagem visando desenvolver conhecimentos, competências e atitudes dos alunos em sala de aula (LOPES, 2004). Engloba actividade que o aprendiz desenvolve ou em que é envolvido e as interacções que faz com o professor ou mediador, bem como as que realizam com a ajuda de equipamento, nomeadamente o *software* ou outro tipo de recursos (LOPES, 2004). Aliás, os autores como Cachapuz, Praia e Jorge (2002) apontavam como condições, para que a actividade de ensino seja uma situação formativa, as seguintes:

- i) A existência de iniciativa e actividade do aluno, das quais decorram as questões que lhe são formuladas no âmbito das abordagens alternativas ou propostas que lhe são feitas e que mobilizam os seus saberes disponíveis, bem como os recursos que utiliza;
- ii) A existência de uma situação física (ou classe delas) explícita e problemas e/ou tarefas a resolver;
- iii) A existência de um professor que medeia sistematicamente as actividades e aprendizagens dos alunos e que não seja ele o centro do qual emana o discurso e o controle unilateral das actividades.

Uma situação formativa considera a mediação do professor como primordial para determinar os conhecimentos disponíveis dos alunos, dar aos alunos as reais oportunidades para realizarem tarefas, formularem problemas e permitir que eles adquiram progressivamente e de uma forma sustentável os conhecimentos científicos e favorecer oportunidades no sentido de serem utilizados novamente (LOPES *et al.*, 2008b). Ela une assim os conceitos do conhecimento disponível dos alunos, à situação, à mediação do professor e às tarefas de aprendizagem dos alunos. Considera o esforço do ensino do professor e a aprendizagem do aluno como um projeto/esforço, onde o esforço do ensino induz a aprendizagem, portanto um projeto com dois pólos, o do problema e tarefas a propor aos alunos e o de mediação do professor. Para isso é necessário que o professor saiba preparar, gerir e avaliar uma situação formativa (LOPES, 2004; LOPES *et al.*, 2008a).

A situação formativa, como conceito e ferramenta de planificação do processo docente-educativo, foi desenvolvida por Lopes (2004) tendo como base as representações figurativas (RF) sugeridas por Astolfi, Darot, Ginsburger-Vogel e Toussain (2000). Integra princípios do ensino



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

ENSINO-APRENDIZAGEM DE MATEMÁTICA NO ÂMBITO DE ESTRATÉGIAS
CONSTRUTIVISTAS NO ENSINO SECUNDÁRIO ANGOLANO
Mateus Konga, Domingos Kimpolo Nzau

construtivista e de evolução conceptual que consideram os conhecimentos disponíveis dos alunos como ponto de partida.

Nestes termos, recomenda-se que a aula comece sempre por uma situação a ser apresentada aos alunos para explorar, desenvolvendo uma atividade mental e prática, com o recurso ao conhecimento disponível, dentro dum limite de tempo determinado.

2.3 Experiências sobre de ensino de Ciência, Tecnologia, Engenharia e Matemática de sigla inglesa (STEM) “Science, Technology, Engineering and Mathematics” no âmbito da situação formativa

A Matemática fazendo parte do grupo de STEM, as abordagens didáticas sugeridas para o seu ensino se adaptam muito bem para o ensino e a aprendizagem dessa temática. Todavia, no contexto das abordagens didáticas emergidas das várias estratégias sugeridas no âmbito da tendência sociocultural de Vygotsky (1978), muitos autores consideram a situação formativa como uma ferramenta didática a não desperdiçar em actividades pedagógicas (MARQUES, 2017; CRUZ, 2017). Isto porque o problema das práticas de ensino de STEM que visa melhorar o sistema de ensino de qualidade, a situação formativa como ferramenta didáctica foi apontada como relevante Zepeda (2013) e confirmada pelos recentes resultados da “Nature” do dia 15 de Julho de 2015 (*nature.com.stem*) para Lopes (2017).

2.4 Abordagem metodológica da notação científica no âmbito de STEM

A notação científica dos números reais, escolhida para este trabalho, também denominada por padrão ou notação em forma exponencial dos números reais na Matemática é uma forma concisa de representar números muito grandes ou muito pequenos (DEMANDA; WAITS; FOLEY; KENNEDY, 2013), utilizando um produto de um número compreendido entre 1 e 10 ou inferior a 1 e por uma potência de base 10 (CATARINO, 2013).

Assim, sempre que o número real for maior do que 1, o expoente da potência será positivo na notação científica dos números reais e sempre que o número for menor do que 1, o expoente da potência na notação científica dos números reais sempre será negativo.

As notações científicas dos números reais possuem sempre a forma de $N \cdot 10^n$ onde N é um coeficiente real maior ou igual a 1 e menor que 10, para os números reais com o expoente positivo na notação científica; e N é um coeficiente real inferior a 1 para os números reais com o expoente negativo na notação científica. O valor de N chama-se mantissa, n é o expoente inteiro negativo para um número muito pequeno, ou seja, na ordem dos decimais e positivos para um número muito grande.

Por se basear sempre em potências de 10, uma notação científica pode generalizar a escrita de um número real dada sob a forma de $a \cdot 10^b$, onde a constante a toma o nome de mantissa e b a sua ordem de grandeza. A mantissa de um número em notação científica deve estar sempre no intervalo dado entre $1 \leq a < 10$.

A sua aplicação, para Catarino (2013), apresenta muitas vantagens, nomeadamente a:



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

ENSINO-APRENDIZAGEM DE MATEMÁTICA NO ÂMBITO DE ESTRATÉGIAS
CONSTRUTIVISTAS NO ENSINO SECUNDÁRIO ANGOLANO
Mateus Konga, Domingos Kimpolo Nzau

- i) De permitir abreviar a escrita de um número grande ou um número muito pequeno que comporta vários algarismos;
- ii) De facilitar o cálculo desses números, tornando-os menos morosos;
- iii) De ser cada vez mais usual em máquinas calculadoras e em computadores e em áreas como a Física, Química, Astronomia, Estatística e mesmo na Contabilidade financeira.

Por isso, a sua abordagem didática pode ser considerada válida no âmbito do ensino construtivista que utiliza a situação formativa como ferramenta pedagógica de ensino.

3. METODOLOGIA APLICADA AO ESTUDO

3.1 Natureza de estudo e participantes

O estudo que estamos a apresentar foi de natureza empírica. Utilizou o método de observação indireta, que visava identificar, a partir de 200 professores de 23 escolas públicas, público-privadas e privadas do I Ciclo do Ensino Secundário existentes na Província de Cabinda¹, a abordagem metodológica que os mesmos utilizam para introduzir o conceito de notação científica de números, tido como o universo da população da pesquisa.

Deste universo seleccionou-se 16 professores colocados em três Escolas sendo duas do Ensino Público, o Colégio nº 228 de Chiweca e a Escola do I Ciclo de Massabi, e uma do Ensino Privado, conhecida por Complexo Privado Audi, instituições escolares consideradas como espaço amostral do estudo.

O referido estudo teria lugar no início do I trimestre do ano lectivo de 2020 e devia abranger pelos menos 5 escolas do I Ciclo do Ensino Secundário da Província de Cabinda, analisando aspectos da docência e outros ligados à aprendizagem dos alunos que não chegaram de ser concretizados devido à pandemia do COVID-19, que assolou o mundo.

Por isso, o estudo ficou limitado apenas às opiniões de 12 professores que se dispuseram em colaborar connosco para cumprir com o pouquíssimo espaço de tempo que tínhamos para a apresentação de uma dissertação de mestrado (KONGA, 2022) que este artigo reporta alguns dos seus resultados.

3.2 Instrumento de pesquisa

Para a recolha de dados foi concebido um instrumento de pesquisa constituído por um questionário de perguntas fechadas e de múltiplas escolhas aplicado aos professores inquiridos. O mesmo questionário continha, para além de dados pessoais que caracterizavam cada professor inquirido, outros dados ligados a parâmetros necessários para caracterizarem as escolas com que se trabalhou quanto à sua localização geográfica, espaço de recreação e de outras atividades sociais que

¹ Dados fornecidos pelo Departamento de Planeamento, Estatística e Recursos Humanos da Secretaria Provincial de Educação de Cabinda.



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

ENSINO-APRENDIZAGEM DE MATEMÁTICA NO ÂMBITO DE ESTRATÉGIAS
CONSTRUTIVISTAS NO ENSINO SECUNDÁRIO ANGOLANO
Mateus Konga, Domingos Kimpolo Nzau

desenvolvem como são os casos de serviços de apoio à docência de Matemática e a Coordenação de Matemática.

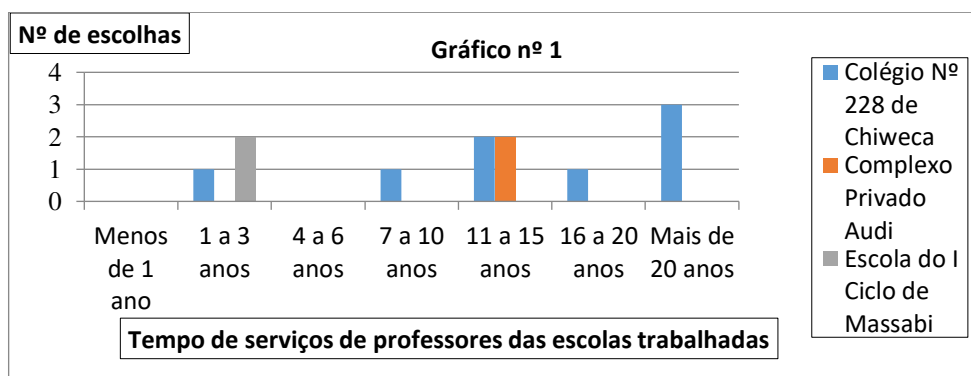
A ação da Inspeção Escolar desenvolvida nas escolas também foi inquirida para sustentar melhor a forma como os conceitos matemáticos e outras tarefas ligadas ao ensino e à aprendizagem dos alunos nas escolas têm sido apoiados por esse órgão de apoio estratégico do Ministério da Educação de Angola.

Nestes termos, o conceito de notação científica de números reais serviu de exemplo para o processo do ensino e de aprendizagem da Matemática no I Ciclo do Ensino Secundário. O questionário terminou com uma pergunta aberta, onde os inquiridos precisavam exprimir algo que gostariam de falar e que não fora assinalado nele o (Anexo deste questionário não foi apresentado por ser extenso para este documento, mas que pode ser disponibilizado pelos autores, caso seja necessário).

4. ANÁLISE DOS RESULTADOS

A pesquisa realizada registou interessantes resultados que foram apresentados naquela dissertação de mestrado em Ensino de Matemática, dos quais aproveitamos mostrar aqui apenas aqueles que nos pareceram mais específicos do ponto de vista de qualidade docente e de estratégias construtivistas do processo de ensino e de aprendizagem de Matemática em Angola que este artigo faz menção.

Como se pode observar, através do Gráfico nº 1, os professores inquiridos têm, como tempo de atuação docente, entre onze e vinte anos:

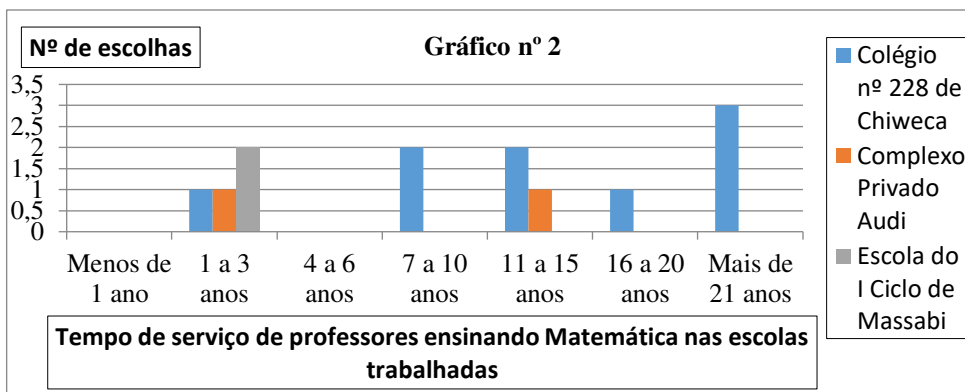


Do mesmo modo, é possível observar, através do Gráfico nº 2 que esses mesmos professores lecionam mais de sete anos, especificamente na disciplina de Matemática:



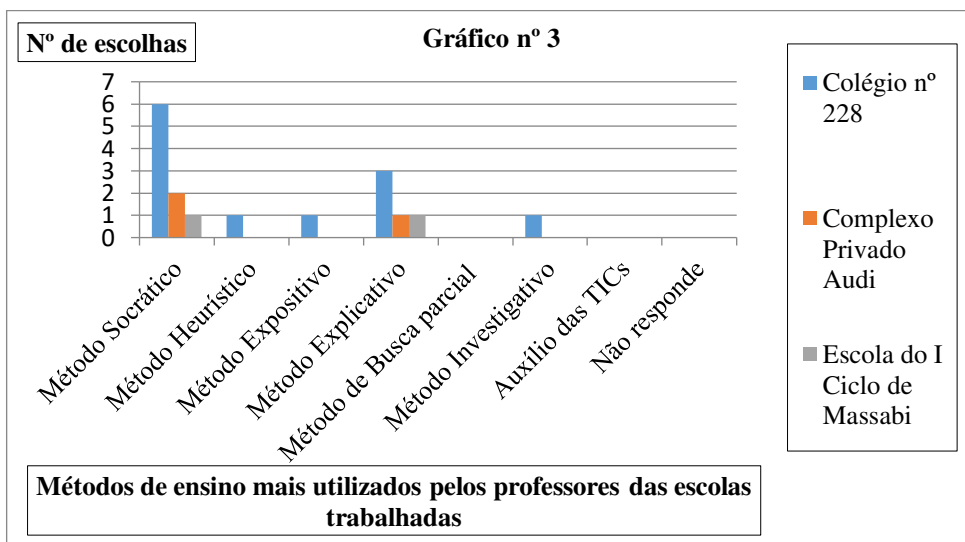
RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

ENSINO-APRENDIZAGEM DE MATEMÁTICA NO ÂMBITO DE ESTRATÉGIAS
CONSTRUTIVISTAS NO ENSINO SECUNDÁRIO ANGOLANO
Mateus Konga, Domingos Kimpolo Nzau



Os resultados alcançados sobre os métodos do ensino mais utilizados pelos professores, os inquiridos afirmam que utilizam no seu processo do ensino, vários métodos, com destaque ao método sócrático no ensino pelo fato de proporcionar mais diálogo que favorece uma verdadeira troca de conhecimentos científicos seguido do método explicativo por transmitir conhecimentos de forma mais ou menos acabada.

Todos os professores inquiridos reconhecem também que a utilização das TICs como método de auxílio nas suas aulas nunca foi praticada Gráfico nº 3:



Estes pontos de vista dos professores das escolas trabalhadas, não obstante pecarem ainda na necessidade de utilização das TICs no ensino, estão de acordo com as várias estratégias sugeridas no âmbito da tendência sociocultural de Vygotsky (1978) e do conceito sobre a zona de desenvolvimento proximal (ZDP) que coloca a criança diante do desafio de aprender a pensar criando, sozinha ou com a ajuda de alguém, e interiorizando progressivamente versões mais adequadas das ferramentas intelectuais que lhe apresentam e lhe ensinam ativamente os adultos à sua volta. Este método é conhecido por “socrático” e promove diálogos que favorecem trocas de conhecimentos,



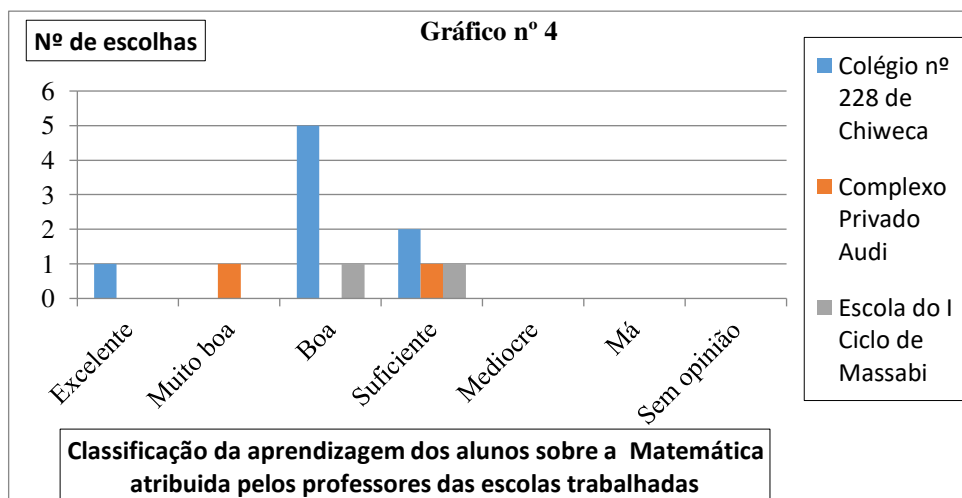
RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

ENSINO-APRENDIZAGEM DE MATEMÁTICA NO ÂMBITO DE ESTRATÉGIAS
CONSTRUTIVISTAS NO ENSINO SECUNDÁRIO ANGOLANO
Mateus Konga, Domingos Kimpolo Nzau

sendo um método pedagógico promissor para o processo de ensino e de aprendizagem das crianças. Ele se adapta-se facilmente às estratégias de ensino que consideram a situação formativa como uma ferramenta didática importante.

Porém, atualmente, o surgimento dos computadores no âmbito das TICs tornou-se um elo importante entre as infinitas áreas de conhecimentos, porque os computadores estão inseridos profundamente no desenvolvimento de diversas etapas da vida das pessoas, pois com as constantes modificações e desenvolvimentos que a população está sujeita, é inconcebível que a escola se afaste dessa realidade. Por isso, existe uma total necessidade de a escola formar cidadãos atuantes e bem-preparados para a convivência com uma sociedade totalmente globalizada onde a necessidade de incorporar as TICs no ensino, que têm vindo a demonstrar que o ensino de STEM pode-se tornar eficaz nos próximos tempos, é pertinente. Foram nestes temas que é exigido o empenho, a dedicação e a confiança a todos os seus promotores.

Sobre a aprendizagem dos alunos o Gráfico nº 4 mostra que, a opinião dos professores inquiridos, ela é boa para o Colégio nº 228 de Chiweca e suficiente para metade de cada outra escola trabalhada.

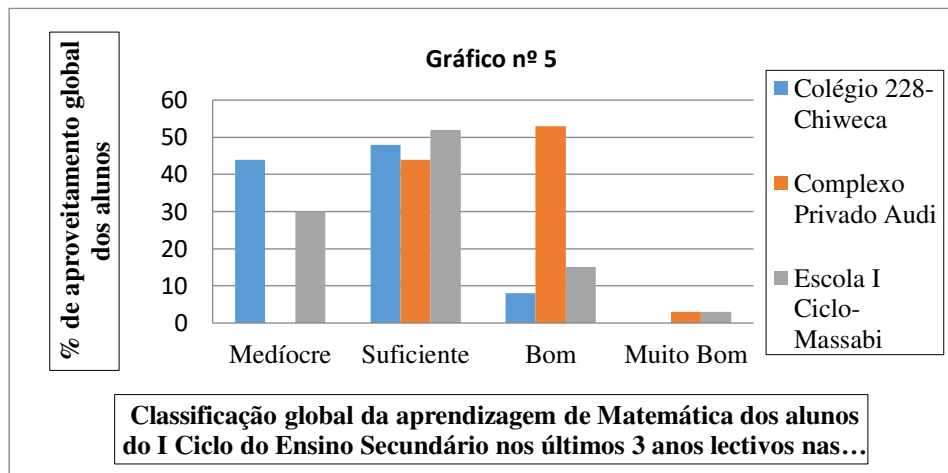


As diligências feitas junto das Direções das escolas trabalhadas sobre a avaliação em Matemática dos seus alunos nos últimos 3 anos académicos, provam mesmo isso que, de acordo com o Gráfico 5, os alunos ainda não estão bem, mas sim, se situam na classificação de suficiente de 10 a 12 valores, que rondam uma percentagem média de 50% para as escolas públicas e a classificação de bom, de 13 a 15 valores, que rondam a percentagem de 53% atribuída à escola privada.



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

ENSINO-APRENDIZAGEM DE MATEMÁTICA NO ÂMBITO DE ESTRATÉGIAS
CONSTRUTIVISTAS NO ENSINO SECUNDÁRIO ANGOLANO
Mateus Konga, Domingos Kimpolo Nzau



5. CONCLUSÃO E SUGESTÃO

As informações tiradas das obras que caracterizaram o referencial teórico deste trabalho, os questionários e a diligência feita junto das Direcções das escolas seleccionadas, foram contextualizadores pontuais que permitiram clarificar, o nosso trabalho.

Assim, para a conclusão, pode-se destacar que as escolas I Ciclo do Ensino Geral e os professores de Matemática da Província de Cabinda têm responsabilidade e comprometimento em atualizar os seus conhecimentos didático-científicos em ações formativas, buscando informações novas para compreender melhor a realidade educativa mundial atual. É de fundamental importância, o reconhecimento, por parte desses professores de que são educadores e, portanto a sua atuação profissional deve ir para além do mero conhecimento técnico-científico que adquiriram, embora continuarem a privilegiar ainda o uso do método socrático no ensino e não os outros tidos também como progressistas, prejudicando consideravelmente a aprendizagem dos alunos, uma vez que se situam ainda na classificação de suficiente.

Por isso sugere-se ser necessário, do ponto de vista didático-metodológico, o empenho de todos os agentes do processo de ensino e da aprendizagem para um ensino significativo de Matemática no I Ciclo do Ensino Geral, o pressuposto necessário para melhorar a formação de jovens e permitir-lhes a aquisição de valores éticos que serão necessários fomentarem no ensino universitário e a sua aplicação prática na vida.

REFERÊNCIAS

ASSEMBLEIA NACIONAL. **Lei nº 32/20, de 12 de Agosto. Lei que altera a Lei nº 17/16, de 7 de Outubro.** Diário da República, nº 123. I Série. Assembleia Nacional. Luanda, p. 4423 – 4453,2020.

ASSEMBLEIA NACIONAL. **Lei nº 17/16, de 7 de Outubro.** Lei de Bases do Sistema de Educação e Ensino. Diário da República, nº 170. I Série. Luanda, p. 3993- 4013,2016.



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR
ISSN 2675-6218

ENSINO-APRENDIZAGEM DE MATEMÁTICA NO ÂMBITO DE ESTRATÉGIAS
 CONSTRUTIVISTAS NO ENSINO SECUNDÁRIO ANGOLANO
 Mateus Konga, Domingos Kimpolo Nzau

ASTOLFI, J. P.; DAROT, E.; GINSBURGER-VOGEL, Y.; TOUSSAINT. **Práticas de Formação em Didáctica das Ciências**. Tradução: Maria Ludovina Figueiredo. Lisboa: Instituto Piaget, 2000.

CACHAPUZ, A. F.; PRAIA, J.; JORGE, M. **Ciência, Educação em Ciência e Ensino das Ciências**. Lisboa: Ministério da Educação, 2002.

CATARINO, F. **Matemática**. 2. ed. Figueira da Foz: Nova Editora, 2013.

CRAVINO, J. P. Planning Teacher Mediation in Science and Technology Lessons. In: LOPES, J. B.; CRAVINO, J.; CRUZ, E.; BARBOT, A. (Editors). **Teaching Science – Contributions of Research for Planning, Practice and Professional Development**. New York: Nova Science Publishers, Inc, 2017. p. 45-59.

CRUZ, E. S. Articulating Research and Teaching Practices In Postgraduate Course. In: LOPES, J. B.; CRAVINO, J.; CRUZ, E.; BARBOT, A. (Editors). **Teaching Science – Contributions of Research for Planning, Practice and Professional Development**. New York: Nova Science Publishers, Inc, 2017. p. 79-98.

DEMANDA, F. D.; WAITS, B. K.; FOLEY, G. D.; KENNEDY, D. **Pré Calculo**. São Paulo: Pearson, 2013.

KONGA, M. W. B. **Abordagem metodológica de ensino do conceito de notação científica de números reais no I Ciclo do Ensino Geral**. Estudo realizado em escolas do I Ciclo do Ensino Geral da Província de Cabinda. 2021. Dissertação (Mestrado em Ensino de Matemática) - Instituto Superior de Ciências de Educação (ISCED), Cabinda, 2021. (Não Publicada).

LOPES, J. B. **Aprender e Ensinar Física**. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, 2004.

LOPES, J. B. Researching Science Teachers Practices In The Classroom Over Two Decades: What Matters?. In: LOPES, J. B.; CRAVINO, J.; CRUZ, E.; BARBOT, A. (Editors). **Teaching Science – Contributions of Research for Planning, Practice and Professional Development**. New York: Nova Science Publishers, Inc, 2017. p. 1-25.

LOPES, J. B.; CRAVINO, J. P.; BRANCO, M. J.; SARAIVA, E.; SILVA, A. A. Mediation of students learning: Dimensions and evidences in science teaching. **Problems of Education in the 21st Century**, v. 9, p. 42-52, 2008b.

LOPES, J. B.; SILVA, A. A.; CRAVINO, J. P.; COSTA, N.; MARQUES, L.; CAMPOS, C. Transversal Traits in Science Education Research Relevant for Teaching and Research: A Meta-Interpretative Study. **Journal of Research in Science Teaching**, v. 45, n. 5, p. 574-599, 2008a.

MARQUES, C. **Formative Situation as a Too to Plan Teaching**. In Teaching Science – á fontes bibliográficas no documento atual. [S. l.: s. n.], 2017.