

ENSINO DA MATEMÁTICA CONVERGENTE COM A BNCC 2017: UMA ANÁLISE DE EXPERIÊNCIAS EXITOSAS

HOW TO TEACH MATHEMATICS ACCORDING WITH BNCC 2017: AN ANALYSIS OF SUCCESSFUL EXPERIENCES

Giselle Couto Falcão¹

Resumo

Homologado em 2017, a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), marca uma fase muito importante para educação do Brasil. Ao tornar-se o documento oficial da nação para orientar professores gestores e editores, quanto ao conhecimento essencial a ser ensinado aos alunos brasileiros, para todas as áreas do conhecimento. Entretanto, para muitos da comunidade escolar, o desenvolvimento das competências e habilidades apresentadas no documento para a área matemática, ainda não estão claros, quanto aos conceitos norteadores e como eles se aplicam em sala de aula. Para auxiliar professores e gestores apresentamos esta pesquisa que foi em busca de escolas e redes de ensino, em todo o Brasil, que já utilizam metodologias e práticas pedagógicas que validam à proposta da BNCC, relatando suas experiências e estratégias de uma forma clara e eficiente de vincular as habilidades, competências gerais e específicas, propostas no documento, ao ensino da matemática tanto no ensino fundamental anos finais, quanto no ensino médio.

Palavras-chave: BNCC, Ensino da Matemática, Resolução de Problemas, Ensino por projetos, Recursos Tecnológicos.

Abstract

Approved in 2017, the National Curricular Common Base (BNCC) marks a very important phase for Brazilian education. By becoming the official document of the nation to guide teachers managers and editors, about the essential knowledge to be taught to Brazilian students, for all areas of knowledge. However, for many of the school community, the development of the skills and abilities presented in the paper to the mathematics area are still don't understand, as to the guiding concepts and how they apply in the classroom. In order to assist teachers and managers, we present this research that was in search of schools and educational networks in the all Brazil, that already use pedagogical methodologies and practices that validate the BNCC, reporting their experiences and strategies used, presents a clear way of linking the general and specific skills proposed in the document to middle school and high school.

Keywords: BNCC, Mathematics Teaching, Problem Solving, Project Education, Technological Resources

1. Introdução

Aprovada em 2017 a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), garante fundamentalmente um ensino com equidade e comum para todos estudantes brasileiros, em busca da formação integral e aprendizagem essencial, de forma a criar um caráter homogêneo da educação Brasileira. Para garantir que é possível implementar a base, esta pesquisa foi realizada, com o objetivo de levantar e analisar experiências exitosas na implantação de currículos no Ensino Fundamental anos finais e Ensino Médio na área de

¹ Centro de educação tecnologia de Minas Gerais/CEFET-MG, Belo Horizonte, MG, Brasil. giselle_falcao@hotmail.com

conhecimento Matemática. Incluindo unidades escolares, bem como currículos já elaborados, os quais convergem para os princípios fundamentais apresentados na proposta da BNCC.

Apresentamos uma descrição de seis experiências educacionais que se destacam positivamente no processo de ensino aprendizagem. A primeira refere-se à escola estadual Pedro II de ensino fundamental e médio da rede estadual de Minas Gerais, localizada em Belo Horizonte. A segunda experiência registra a rede de educação escolar da Polícia Militar de Minas Gerais que atende a crianças, adolescentes e jovens do ensino fundamental e médio. A terceira experiência relata os parâmetros curriculares da rede de ensino de Pernambuco para o ensino fundamental e médio. Já a quarta experiência documenta a Escola Técnica Estadual Cícero Dias, parte do Núcleo Avançado em Educação, que atende aos adolescentes e jovens do ensino médio de Recife. A Quinta experiência apresenta as proposições curriculares, área matemática, do ensino fundamental da rede municipal da educação de Belo Horizonte. E finalmente a sexta e última experiência retrata a escola municipal Luigi Toniolo, de Belo Horizonte, que atende a crianças do ensino fundamental.

2. Metodologia da Pesquisa

Esta pesquisa procurou apontar práticas pedagógicas e organizacionais de escolas e redes cujos alunos do ensino fundamental e médio apresentaram bom desempenho. Este desempenho foi coletado nos índices nacionais de desenvolvimento da educação básica, como: Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM), Prova Brasil, Sistema de Avaliação da Educação Básica (SAEB), Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (IDEB), Avalia-BH², bem como os resultados apresentados no QEd³.

Após esta avaliação, a pesquisa buscou escolas que apontam diferença positiva na qualidade da escolarização. Em alguns pontos essenciais para o sucesso escolar, como a permanência, engajamento dos alunos e os resultados de aprendizagem apontados nas avaliações acima mencionadas. E ainda as metodologias que consideram a matemática como uma ciência viva, dinâmica construída pelo homem historicamente (Brasil 2010) (Fiorentini 1995).

² Avalia-BH é o sistema de avaliação da educação pública da Prefeitura de Belo Horizonte que avalia o desempenho educacional de todos os alunos do 3º ao 9º ano do Ensino Fundamental da Rede Municipal de Educação. Disponível em: <http://www.avaliabh.caeduff.net/diagnosticabh/home.faces>

³Um projeto inédito idealizado pela Meritte juntamente com a Fundação Lemann criado em 2012, para unir o acesso aos dados educacionais do país. Disponível em: <http://www.qedu.org.br/ideb#o-que-e>

Concluída as análises acima, esta pesquisa foi em busca de algumas características que respondam às questões: O que fazem os gestores e professores dessas escolas e redes de ensino, que agrega valor à aprendizagem? Como é conduzido o ensino para que seja garantido o progresso, engajamento e comprometimento dos alunos? Como são realizados os processos avaliativos? Quais elementos contribuem para bom desempenho dos alunos em avaliação de aprendizagem matemática, acima da média regional ou nacional?

Com estes fatores pode-se identificar um conjunto de “experiências exitosas” em algumas escolas e redes de ensino.

As escolas escolhidas, produzem uma aprendizagem e currículos que apresentam estratégias, planos de ação e metodologia educacionais, práticas pedagógicas e conceitos norteadores, consoantes ao proposto na BNCC, para os anos finais do Ensino Fundamental e médio, respeitando o desenvolvimento do letramento matemático nos mais variados contextos socioeconômicos.

A metodologia utilizada para a realização desta pesquisa foi qualitativa, em que a coleta dos dados foi feita tanto por meio de entrevistas gravadas, visitas presenciais, contato telefônico e por e-mail, bem como pesquisa bibliográfica. A análise dos dados ocorreu à luz de referências teóricas, índices de aprendizagem, escuta dos educadores e estudo de documentos curriculares.

É importante ressaltar que todas as escolas, redes e pessoas envolvidas nesta pesquisa autorizaram os relatos aqui divulgados. As experiências apresentadas a seguir são exemplos de escolas e redes que desenvolvem o ensino da matemática, em busca da formação integral do indivíduo, capaz de produzir mudança comportamental individual e em grupo como proposto na BNCC.

3. Referencial Teórico

Afim de garantir ao cidadão um ensino de qualidade, o artigo 26º da Lei nº 9.394 de 1996 (LDB), indica que os currículos devem abranger a aprendizagem da área da matemática em caráter obrigatório, e relacioná-la ao mundo físico, natural, à realidade social e política, deste modo a Base Nacional Comum Curricular foi elaborada com o intuito de estabelecer o não apenas o conhecimento básico que os alunos devem ter, mas o essencial para a formação integral do cidadão (Brasil 2017) (Brasil 1996)

Desta forma, a matemática deve ser abordada seguindo os seguintes conceitos: contextualização, interdisciplinaridade, estratégias dinâmicas, iterativas e colaborativas,

metodologias e estratégias didático-pedagógicas diversificadas capazes de trabalhar com as necessidades de diferentes grupos de alunos, suas famílias, cultura de origem, suas comunidades e grupos de socialização.

Assim a BNCC corrobora com autores que descrevem o valor formativo da matemática, e o vincula a estruturação do pensamento a agilidade do raciocínio, bem como sua atuação cotidiana, tarefas específicas e atividades laborais. E ainda desenvolve nos cidadãos a capacidade de interpretar como a Matemática pode influenciar nossa visão de mundo, além de possibilitar aos alunos a compreensão da Matemática que se encontra à sua volta. A forma como ela foi sistematizada, suas origens, sua importância na atualidade e, como ela pode influenciar no futuro. Isso torna a aprendizagem matemática mais eficiente. (SANTALÓ 1996), (MUZZI 2004).

4. Destaques das Escolas Exitosas.

Esta pesquisa buscou por escolas que utilizam metodologias e estratégias de ensino da matemática, que garantem o engajamento, desenvolvimento e permanência dos alunos na escola, acompanhada por currículos e plano de ação inovadores que asseguram a aprendizagem matemática eficiente.

Nesta busca classificamos planos de ação, escolas e redes inovadoras de acordo com Nunes (2003). Como um instrumento com os objetivos de curto e longo prazo da escola. Tanto em ações que geram resultados de aprendizagem, quanto aos valores institucionais que transmite.

No que tange o ensino aprendizagem da matemática eficiente, esta pesquisa aponta as escolas que deixaram o processo de ensino aprendizagem da matemática, tradicional, traduzido por Muzzi (2004), como o “paradigma do exercício”, ou seja, que utiliza a repetição. E deram lugar, de acordo com Skovsmose (2001) ao ensino de uma matemática mais eficiente, que torna o aluno capaz de enxergar a matemática como parte do mundo que o rodeia, que evolui e se mantém em evolução constantemente, além de pensamento crítico matemático como corroborada Barbosa (2003, p. 7): “mais do que informar matematicamente, é preciso educar criticamente através da matemática”.

E ainda definimos como escolas exitosas e inovadoras as escolas e redes que apresentem um currículo ou práticas pedagógicas voltadas ao ensino da matemática, que atendam no mínimo a um dos quatro planos apresentados por Dourado e Oliveira (2009) como estruturas fundamentais para uma educação de qualidade. Sendo estes: plano do

sistema, que consiste nas condições de oferta do ensino; plano escolar, inclui a gestão e organização do trabalho escolar; plano do professor que integra a formação, profissionalização e ação pedagógica; e finalmente o plano do aluno que acesso, permanência e desempenho escolar.

Assim definimos a educação de qualidade como um planejamento capaz de garantir a aprendizagem, participação da comunidade escolar, avaliações, formação continuada, iteração professor-aluno, entre outros.

Buscar relação entre as escolas e redes selecionadas, alguns aspectos como: O que as escolas e redes inovadoras têm em comum? Qual estratégia de ensino essas escolas usam na área da matemática? Quais fatores tornam as escolas e redes? Qual o papel da comunidade escolar neste processo? Como os professores contribuem para este trabalho? Foi o objetivo fundamental desta pesquisa.

E ainda outro ponto importante para esta pesquisa foram as características que agregam valores como por exemplo a experimentação, ou seja, apropriar-se de novos métodos, estratégias ou conceitos no processo de ensino da matemática; Interdisciplinaridade e formas transversais de ensinar a matemática; Integração tecnológica - metodologias ou práticas que utilizem recursos tecnológicos quaisquer; o papel do professor; e não menos importante a métodos de avaliação, que fornecem dados importantes para o processo de ensino aprendizagem (SILVA, 2008), (PONTE, 2003), (FIORENTINI, 1995), (TERRADAS, 2011), (AUSUBEL, 2003), (MUZZI, 2004), (BORBA, 2016A, 2016B), (TAVARES 2016), (EDUSCRATCH, 2015), (LAMPERT, 1990), (ANTUNES, 2001), (BURIASCO, 2009), (ALBUQUERQUE, 2012).

Tais características convergem para o proposto na BNCC, em relação a aprendizagem matemática. Assim as escolas e redes selecionadas nesta pesquisa não usam um caminho único para conduzir estes processos interativos, todas utilizam, uma combinação de caminhos, estratégias e metodologias de ensino e aprendizagem que se integram.

4.1 Escola Estadual Pedro II – Belo Horizonte

A escola apresentada⁴ apresentou um aumento significativo no IDEB a partir de 2013, que passou de 3,6 em 2009 para 6,2 em 2015. O que indica que o novo método adotado na escola gerou resultados.

Uma das escolas mais tradicionais da Capital, inaugurada em 1926, passou por uma restauração que finalizou em 2010. Em 2011, a escola adotou um novo modelo de ensino que alavancou seus índices de aprendizagem. Atualmente, a escola conta com 657 alunos matriculados.

O ensino da matemática se dá de modo peculiar, não há um único professor dentro da sala de aula, as aulas de matemática são realizadas em conjunto com outras áreas de conhecimento. Foi possível presenciar um processo de ensino aprendizagem que aconteceu com a professora de matemática e de ciências. Os métodos de ensino que foram observados na área da matemática, serão apresentados a seguir:

O projeto pedagógico anual da escola foi desenvolvido em conjunto com pesquisadores do Programa Institucional de Bolsas de iniciação à Docência, integrados a Pontifícia Universidade Católica – PUC Minas, Universidade Federal de Minas Gerais e Instituto Federal de Minas Gerais. A equipe mantém contato e ativa a participação acadêmica e científica.

A gestão da escola conta com o apoio de diretores, supervisores e coordenadores de núcleo, que estabelecem sua gestão de forma democrática e colaborativa. Há espaço para discussão entre professores e pais, e o mais interessante, o aluno é ouvido, por serem eles os responsáveis em estabelecer encaminhamentos de temas e projetos a serem trabalhados na escola.

As propostas ocorrem em via tripla, ou seja, o professor, a direção e os alunos apresentam propostas para o desenvolvimento do ensino por meio de projetos.

Os jogos matemáticos e o desenho geométrico são adotados como ferramenta para o desenvolvimento matemático dos alunos, que uma vez por semana tomam o lugar das aulas de matemática. Na “aula” de jogos matemáticos os alunos são responsáveis por elaborar jogos que desenvolvam habilidades matemáticas, como por exemplo:

⁴ Situada à Av. Prof. Alfredo Balena, 523 - Centro, Belo Horizonte – MG, com Equipe Técnico-Pedagógica gerida por Cristiane Michele Justi e Simone Magalhães e contando com os professores(as) da área da Matemática: Cynthia Drumond Dantas Vanessa Assis

O jogo da memória matemática que foi elaborado por alunos do 9º ano. Nesse jogo, com as cartas com equações afim e quadrática e suas respectivas resposta ficam na mesa viradas para baixo. Vence o aluno que encontrar o maior número de pares correspondentes.

Geocorpo elaborado de forma integral entre alunos e professores consiste em analisar a estrutura geometria em seus próprios corpos, é parte da aula de desenho geométrico. Assim utilizam a medida e formatos do corpo de seu colega, para construção bonecos geométricos, que são feitos com utilização de régua e compasso ou recursos didáticos tecnológicos, como os aplicativos Geogebra⁵ e Cabri⁶.

Entre outros temas para jogos e desenhos geométricos, há um resgate à historia da matemática como por exemplo a metodologia chamada pelos professores de “Como nasce um matemático” em que o professor apresenta aos alunos algumas figuras, para que eles identifiquem padrões diversos, tanto na verificação visual quanto na representação numérica e algébrica.

Há também o recurso da matemática financeira em que são trabalhados os conceitos de juros e taxas por meio de contratos de financiamento, extratos de banco, cartões de crédito, entre outros. Além de contar com o uso de diversos recursos tecnológicos, como por exemplos o Excel⁷.

A gestão escolar, contribui para um ambiente de interação entre os professores das demais áreas, proporcionando a interdisciplinaridade da matemática. Assim, há uma flexibilidade entre os módulos de cada professor, podendo um professor de uma área diversa participar da aula da matemática.

A Escola Estadual Pedro II tem realizado um trabalho em regime de colaboração entre alunos, gestores e professores, que utiliza dos diversos processos matemáticos todos convergem para a proposta da BNCC, por meio deste processo é possível conforme apresentado acima alcançar as competências esperadas para o letramento matemático.

De acordo com a fala do estudante I “Consegui identificar padrões de desenhos com uso de determinante! É muito interessante como a matemática e o raciocínio logico mudaram meu olhar”. Fica explícito que o objetivo desenvolver a competência de, identificar os conhecimentos matemáticos como meios para compreender e atuar no mundo, reconhecendo também que a Matemática, independentemente de suas aplicações práticas, favorece o

⁵Disponível em: <https://www.geogebra.org/>

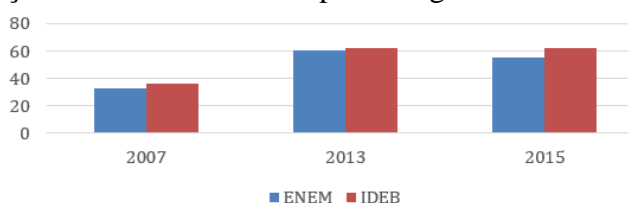
⁶Disponível em: <https://cabri.com/>

⁷Disponível em: <https://products.office.com/pt-br/excel>

desenvolvimento do raciocínio lógico, do espírito de investigação, e da capacidade de produzir argumentos convincentes, é alcançado.

Bem com os resultados apresentado após as mudanças adotadas na escola, que apontam uma evolução de 85% na nota média da escola no ENEM matemática e de 72% no Ideb, entre os anos 2009 e 2013. Em 2015 a escola embora tenha apresentado uma leve queda de 8,3% na nota média do ENEM matemática, os dados do IDEB permaneceram acima da meta estipulada de 6,0. Conforme pode ser observado gráfico abaixo.

Figura 1 - Evolução dos indicadores de aprendizagem da Escola Estadual Pedro II



Fonte: Autoria própria⁸

Observando o gráfico e a elevação dos índices da escola, podemos observar que a convergência entre a Escola Estadual Pedro II, e a Base, torna a escola relatada um exemplo de que as proposições apontadas na BNCC, são eficazes e apresentam melhora na aprendizagem matemática e no desenvolvimento das competências esperadas do aluno.

4.2 Colégio Tiradentes da Polícia Militar – CTPM

A rede apresentada a seguir apresenta em média IDEB de 5,7 e média ENEM para área de conhecimento matemática é de 543, esta média, ocupa um lugar de destaque entre as demais escolas e redes públicas da região. Neste sentido esta pesquisa busca investigar o ensino da matemática na rede.

O Colégio Tiradentes⁹ da polícia militar de Minas Gerais conta com a Equipe técnica-pedagógica formada pelos Coronel Alfredo José Alves Veloso e Major Regiane Fonseca Silva. O Colégio Tiradentes da Polícia Militar – CTPM é uma rede de ensino da Polícia Militar de Minas Gerais - PMMG, o qual é a entidade mantenedora do CTPM.

⁸ Gráfico elabora a partir dos dados e microdados disponíveis no link <http://portal.inep.gov.br/c> e <http://www.qedu.org.br/escola/137935-ee-pedro-ii/enem?edition=2015> da página no INEP e Qedu respectivamente.

⁹ Este, conta com uma rede de Unidades Escolares sediadas na Capital e no Interior do Estado de Minas Gerais, que integram o Sistema de Ensino da Educação Básica da PMMG, instituído pela Lei nº 20.010, de 05 de janeiro de 2012. Com sede na Rodovia Papa João Paulo II, nº. 4143 - 6º andar, prédio Minas – Serra verde, Belo Horizonte – MG.

Os processos pedagógicos do CTPM são alicerçados por vasto conjunto de fundamentos e valores, individuais, sociais e institucionais que orientam o trabalho educativo.

Entre todos os aspectos da instituição o mais inovador é certamente o modo como o ensino da matemática com o uso de linguagem de programação e software didáticos se dá na rede de ensino, enriquecendo o processo de ensino e desenvolvendo diversas habilidades e competências, não apenas matemáticas, mas também organizacional, computacional, criativa, raciocínio lógico, dinamismo entre outros, além de enriquecer o pensamento criativo (Papert, 2008),

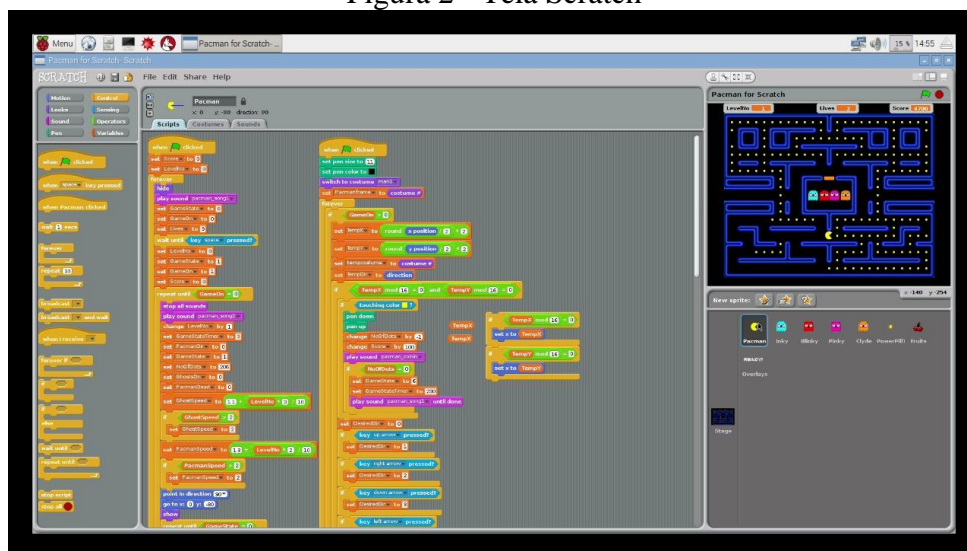
As aulas de matemática são oferecidas em 6 horas semanais, a área é dividida em matemática I e matemática II. Em matemática I a rede propõe o desenvolvimento de habilidades matemáticas vinculadas a álgebra, números, medidas, probabilidade e estatística. Já em Matemática dois as habilidades desenvolvidas estão vinculadas a geometria incluindo desenho geométrico. Em matemática I, os alunos são direcionados ao laboratório de informática, onde os alunos têm contato com a introdução à linguagem de programação e trabalham com a interface do software *Scratch* - é um ambiente gráfico de programação que possibilita o desenvolvimento de aplicativos que integram recursos de multimídia de forma intuitiva.

Este software está disponível gratuitamente no <https://scratch.mit.edu/> e tem como objetivo facilitar a introdução de conceitos de matemática e de computação, oportunizar o pensamento criativo, o raciocínio e o trabalho colaborativo, com atividades que envolvem inicialmente a troca de palcos, cores, sons, trajes ou fantasias, entre outras. Posteriormente, é trabalhada a programação em atividades que envolvem comandos e roteiros, incluindo as noções de variáveis, condicionais e listas. Após a construção dessas habilidades, os estudantes desenvolvem projetos de jogos, animações e histórias.

Para o desenvolvimento de habilidades ligadas a geometria e desenho geométrico, que são parte integrantes da Matemática II a rede sugere o uso, softwares didáticos entre eles o régua e compasso. O uso deste software possibilita o trabalhar a geometria plana de forma dinâmica, esta ferramenta também apoia a construção de desenho geométrico.

A figura abaixo mostra uma tela do Scratch, em que os alunos desenvolvem código para o funcionamento do jogo.

Figura 2 - Tela Scratch

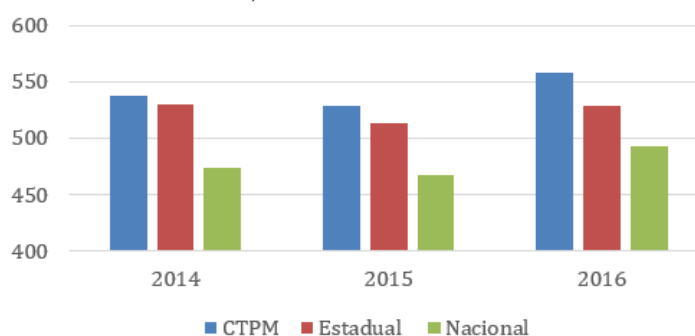


Fonte: <http://scratched.gse.harvard.edu/stories>

A rede pauta seu currículo de modo semelhante ao proposto na BNCC que sugere o desenvolvimento de competências de observações sistemáticas, e uso recurso tecnológicos que permitem a investigação, organização, representação.

Considerando ainda, a crescente melhora nos resultados anuais das médias da rede, para a área da matemática, com destaque para 2016, momento em que a rede alcançou médias, 13% acima da média nacional e 9% acima da média estadual em relação as escolas públicas.

Figura 3 - Gráfico comparativo entre as medias Enem Matemática, das escolas públicas nacionais, estaduais e a rede CTPM.



Fonte: Elaborado pelo autor com base em dados

Conforme pode ser observado no gráfico acima a rede se destacou 3 anos seguidos no âmbito estadual e nacional em relação aos seus resultados no ENEM.

Embora não tenha sido um critério de escolha das escolas exitosas, o CTPM mantém destaque na Olimpíadas Brasileira de Matemática das Escolas Públicas (OBMEP), em 2017

quatro unidades da rede receberam troféu escola seletiva¹⁰. No ano de 2016 oitenta e três foram premiados¹¹ por seu desempenho no evento.

Neste sentido, por atender ao desenvolvimento das competências e habilidades acima descritas e assegura a utilização de tecnologias digitais que também compõe, as competências gerais e específicas esperadas do aluno, propostas na BNCC, que garante bons resultados no processo de ensino aprendizagem de matemática. A rede pode ser considerada um exemplo de êxito para o ensino da matemática.

4.3 Secretaria de Educação do Estado de Pernambuco – Parâmetros para Educação Básica do Estado de Pernambuco

A rede que será relatada a seguir vem superando as metas IDEB estabelecidas para o estado nos últimos 9 anos. Em 2015 a meta estipulada para o estado era de 3,6, no entanto a rede conseguiu alcançar 4,1 para o ensino fundamental anos finais e 3,9 no IDEB - ensino médio. Este resultado coincide com a publicação com (re)elaboração do currículo, área matemática, da rede que foi publicado em 2012.

Neste sentido esta pesquisa buscou evidenciar as metodologias proposta no currículo¹² afim de justificar os bons resultados. O documento foi elaborado em 2012 pela secretaria de educação do estado de Pernambuco a fim de estabelecer situações, conceitos, representações e procedimentos matemáticos, esperando que o aluno aprenda ao longo de sua trajetória escolar. Essas expectativas de aprendizagem explicitam o mínimo que o estudante deve aprender para desenvolver as competências básicas na disciplina. E indica o ensino da Matemática de modo progressivo que se amplia e aprofunda durante a trajetória escolar, ressaltando que o professor não deve isolar os conteúdos em blocos estanques e autossuficientes. Estabelecendo, assim, como a proposta da Base Nacional Comum Curricular (BNCC), um ensino gradual e interdisciplinar.

Outro ponto muito interessante levantado na PCMEFM é o papel do professor no processo de ensino-aprendizagem. O professor é indicado como um gestor do tempo de discussão em sala de aula, o qual tem como função ajustar a linearidade própria do tempo

¹⁰ Escolas Públicas que na admissão de alunos, priorizam o acesso a filhos de algumas categorias profissionais disponível em <http://www.obmep.org.br/regulamento.htm>

¹¹ Dados retirados do site OBMEP disponível em: http://premiacao.obmep.org.br/2016/mapa_premiacao_content.htm

¹² A pesquisa bibliográfica realizado no material disponível em: http://www.educacao.pe.gov.br/portal/upload/galeria/4171/matematica_ef_em.pdf, foi orientada pela equipe técnica-pedagógica da rede, gerida por Jaelson Dantas de Almeida e Edvaldo Braz do Nascimento.

didático, e não a linearidade do tempo de aprendizagem do estudante. Deste modo, assegura-se a autonomia de aprendizagem do aluno.

A matemática é proposta com estratégias e metodologias de ensino norteadoras que apontam para a resolução de problemas, modelagem matemática, tecnologia, história da Matemática, jogos matemáticos, ensino por projetos e avaliações, os quais serão destacados a seguir. Um dos caminhos para levar o estudante a “fazer” Matemática, é privilegiar a resolução de problemas como estratégia de ensino e aprendizagem.

O documento prevê novos paradigmas educacionais, surge as ideias de “problema aberto” e “situação-problema”. Esses dois tipos de problemas têm como eixo central colocar o estudante, guardadas as devidas proporções, numa situação análoga àquela em que o matemático se vê ao exercer sua atividade. O estudante deve, diante desses problemas, ser capaz de realizar tentativas, estabelecer hipóteses, testar essas hipóteses e validar seus resultados, provando ser verdadeiros ou, caso contrário, mostrando algum contraexemplo.

A modelagem matemática é reconhecida como “a arte de transformar problemas da realidade em problemas matemáticos e resolvê-los interpretando suas soluções na linguagem do mundo real” (BASSANEZI, 2002, p.16).

Em convergência com este conceito o documento apresenta como estratégia de ensino e aprendizagem, a modelagem matemática e destaca uma estreita conexão com ações envolvidas no enfoque de resolução de problemas. Ao propor uma situação-problema ligada ao “mundo real”, a modelagem matemática, com sua inerente complexidade, capacita o estudante a mobilizar um leque variado de competências.

Bem como o uso das tecnologias que é amplamente discutido no documento, dando destaque ao emprego da calculadora ou do computador, considerados instrumentos de expansão dessa capacidade de calcular, e ainda disponibiliza recursos de comunicação à distância, em particular, um acervo de vídeos educativos que tem sido mobilizado por muito alunos.

Contextualizar a evolução histórica da matemática é outro ponto apontado como metodologia pelo PCMEFM. É destacada a importância das articulações da Matemática com as necessidades humanas de cada época, e como cada matemático desenvolveu seu teorema, axioma, entre outros. Além de todo levantamento histórico, é preciso considerar as contribuições do processo de construção histórica dos conceitos e procedimentos matemáticos para a superação das dificuldades de aprendizagem desses conteúdos em sala

de aula. Este recurso, além de desenvolver o conhecimento matemático do aluno, o conduz à interdisciplinaridade histórica que a matemática possui e sua contribuição para a ciência.

Os Jogos Matemáticos são apresentados como outra estratégia de desenvolvimento do ensino-aprendizagem da matemática. O documento trata os jogos de forma genérica, “jogos matemáticos” que englobam situações-problema de vários tipos. Entre eles podem ser citados: jogos que envolvem disputa entre duas pessoas ou entre pares, incluindo os clássicos e suas variações. O xadrez, o jogo de damas, o jogo da velha e outros jogos com tabuleiro: o jogo do Nim¹³ e suas variantes e o jogo Hex¹⁴, que tem sido usado cada vez mais nas experiências com jogos matemáticos. Além disso, são usados quebra-cabeças de montagem ou movimentação de peças, tais como o Tangram, e os poliminós. Também, os desafios, enigmas, paradoxos, formulados em linguagem cotidiana e que requeiram raciocínio lógico.

Além da compatibilidade entre o trabalho pedagógico com jogos e a metodologia de resolução de problema, anteriormente discutido, serem amplamente integralizadas no documento a aula baseada em projetos é uma metodologia muito recente que faz parte do currículo da rede.

O documento também trata sobre a harmonização dos projetos de trabalho em sala de aula, como projeto pedagógico maior da escola, para que essa sintonia funcione bem para não agravar a fragmentação do trabalho escolar, o qual é considerado um dos fatores negativos na instituição escolar.

Além disso, o documento orienta quanto ao delineamento dos objetivos formadores do projeto, para que não haja desvio da ação. Para este fim, o documento apresenta uma preparação cautelosa de como desenvolver o ensino por meio de projetos, preparando a gestão para as mais diversas leituras que o uso deste recurso didático apresenta.

A avaliação da aprendizagem, também, apresenta um destaque importante no documento, o qual é apresentado como objetivo fundamental para proporcionar a tomada de decisões, para exploração de estratégias que melhor atendam a comunidade escolar.

De acordo com o PCMEFM, a avaliação é o ato de sistematizar situações que permitam recolher e tratar informações que revelam algo confiável e substancial sobre o “valor” do objeto e observar os resultados obtidos. Deste modo, o documento propõe a

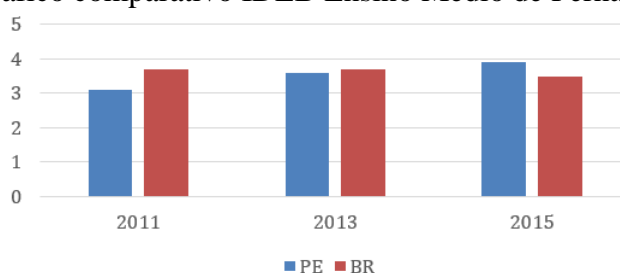
¹³Jogo do NIM é um jogo de raciocínio jogado com “palitinhos” por dois jogadores.

¹⁴Hex é um [jogo de tabuleiro](#) jogado em uma grade hexagonal, teoricamente de qualquer tamanho e de diversas formas possíveis, mas tradicionalmente como um losango.

suspensão do método binário certo e errado, o qual é amplamente disseminado nas avaliações de aprendizagem.

Este parâmetro proposto pela secretaria do estado da educação de Pernambuco em 2012, é disseminado em diversas escolas, dando destaque à Escola Técnica Estadual Cícero Dias, que será relatada em seguida. Em 2015 o estado de Pernambuco se destacou entre os demais, por alavancar seu IDEB de 3,5 para 3,8. Este crescimento representa um percentual de 8,36% em relação a 2013. O gráfico a seguir mostra como o estado vem evoluído seu índice em relação ao Brasil.

Figura 4 - Gráfico comparativo IDEB Ensino Médio de Pernambuco e Brasil



Fonte: Elaborado pelo autor com base nos dados Qedu.

A evolução de 16,12% do IDEB da rede que ocorreu entre 2011 e 2013. E ainda o destaque percentual 11,42% no índice de 2015, do estado em relação ao país.

Este conjunto de evolução dos índices acompanhada por processos que seguem em confluência com os conceitos norteados para a área matemática apresentado na proposta da BNCC. Validando assim, de acordo com os resultados IDEB da rede que estão acima da meta esperada, os processos matemáticos sugeridos na proposta da BNCC, agregam positivamente no ensino da matemática.

4.4 Escola Técnica Estadual Cicero Dias - Recife

Com pontuação no Enem 2016 de 593,88 na área de conhecimento matemática, a escola relatada a seguir entra em posição de destaque em relação as demais escolas do Estado de Pernambuco. Justicar este índice é o alvo desta pesquisa que procura entender como é realizado o ensino da matemática na escola.

Conhecida como projeto Núcleo Avançado em Educação – NAVE Recife. A escola Técnica Estadual Cicero Dias¹⁵ criada para atender ao projeto que conta com a parceria entre

¹⁵ Situada à rua Marques de Valença, bairro Boa Viagem, Recife – PE, Tel.: (81) 3325-4881. A escola conta com a equipe gestora formada por Aldineide Lilian Gomes de Queiroz Ferraz e Coordenador Pedagógico\Gestor adjunto Cláudio Roberto Félix do Nascimento

a secretaria da educação de Pernambuco e Oi Futuro, a escola atende exclusivamente a 502 alunos do ensino médio.

O projeto tem como objetivo a formação profissional técnica que é oferecido de forma integrada ao ensino médio, desde modo o aluno sai da escola com 2 diplomas, um do ensino médio e outro de técnico em programação de jogos digitais ou multimídias.

Existe, segundo a Associação de professores de matemática dos Estados Unidos - *National Council of Teachers of Mathematics (2018)*, uma estreita relação entre a matemática e formação de programador ao apontar, o pensamento matemático como ferramenta imprescindível do raciocínio lógico que utiliza do costume humano de procurar por padrões e raciocinar em cima de questões, que por sua vez é a base da programação.

Neste sentido a escola seleciona, por apresentar um currículo pautado na programação de jogos e também por seus resultados no ENEM é apontada como experiências exitosa da matemática.

O projeto pedagógico da escola é pautado na pedagogia da presença, protagonismo juvenil, educação para valores, cultura da trabalhabilidade, estes elementos e valores se atrelam as metodologias, e estão a serviço de um modelo de Ensino Médio integrado à educação profissional.

Também faz parte da política pedagógica do projeto, o centro de pesquisa é orientado em duas linhas ordenadoras: - Núcleo de pesquisa, que conta com criação de conteúdos em parceria com instituições de pesquisa, em nível técnico, para a formação de profissionais no âmbito das inovações profissões que surgem nas áreas de Tecnologia da Informação e Comunicação: - Os professores atuam também como pesquisadores do NAVE, que buscam a investigar e compreender o impacto e eficiências do uso dos novos meios eletrônicos no cotidiano da escola. As investigações e os resultados do centro de pesquisa têm como destino a produção de metodologias que possam ser replicadas, esta abertura a inovações cria condições para sistematizar novas práticas pedagógicas.

Todas as práticas adotadas na escola têm por objetivo, a formação de um profissional técnico para atuar como programador de jogos digitais, responsável pelo desenvolvimento de código de jogos e subprodutos relacionados, utilizando padrões, metodologias, tecnologias, linguagens e ferramentas de programação adequadas. Bem como as multimídias, que trata dos aspectos concernentes à interface de jogos eletrônicos e habilita o profissional técnico a apoiar o projeto de componentes como vídeo, áudio, física, mecânica (gameplay), inteligência artificial (IA), Graphical User Interface (GUI), a modelar classes e

“algoritmizar” soluções, ou seja criar um algoritmo que apresente a solução. Além disso, esse profissional estará apto a apoiar a produção de elementos gráficos dos jogos, como personagens, cenários e objetos de cena.

Criar metodologias inovadoras de ensino e aprendizagem em diálogo com as tecnologias da informação e da comunicação, é o compromisso central do projeto, que tem o intuito de trazer o cotidiano para dentro da sala de aula e explorar a matemática que se vê na escola e também fora dela, a escola atribui seus bons resultados melhorando significativamente a qualidade da educação.

Como a escola trabalha com a formação em programação de jogos digitais, os professores de matemática juntamente com professores linguagem de programação, desenvolveram uma estratégia para apoiar os alunos de forma que estes possam integrar a matemática com a lógica de programação. Assim, resgatar aprendizados anteriores não consolidados pelos alunos através do desenvolvimento de objetos de aprendizagem (OA) no formato de jogos digitais ou analógicos (jogos de tabuleiro), com o objetivo de potencializar o processo de ensino e aprendizagem de matemática e lógica de programação seguindo a metodologia descrita a seguir:

A matemática é usada como base para o desenvolvimento do jogo na disciplina de lógica de programação e o jogo, por sua vez, é usado pela matemática como motivação para entendimento do conceito matemático. Como, por exemplo, o conceito de função do primeiro grau.

Para desenvolver as habilidades vinculadas a função do primeiro grau, que é abordado inicialmente na disciplina de matemática através da exposição de conceitos e exemplos. Na aula de lógica de programação, o aluno que escolheu esse tema para desenvolvimento do seu jogo, precisa se debruçar sobre esse conceito de forma detalhada para entendê-lo bem, para poder programar o jogo através dos conceitos de lógica de programação.

Sem esse estudo detalhado, o aluno não vai conseguir desenvolver seu jogo. Ao final, ele retorna para os testes com o professor de matemática, para ver se o que ele programou realmente funciona do ponto de vista do aprendizado do conceito matemático escolhido. Essa relação entre a matemática e a lógica de programação é interdisciplinar e capaz de promover a integração.

Neste sentido o projeto é realizado da seguinte forma: no início do ano letivo os professores de matemática e o professor de lógica de programação reúnem todos os alunos

do primeiro ano no auditório e comunicam que eles terão que desenvolver um objeto de aprendizagem, que pode ser um aplicativo, jogo analógico ou digital, relacionado a um conteúdo de matemática.

Vários conteúdos matemáticos já foram desenvolvidos pelos alunos desde 2015, tais como: fração, equações, função ou geometria plana. Para realizar essa atividade, os professores solicitam que os alunos se dividam por afinidade em grupos de quatro ou cinco alunos. Após essa divisão, cada grupo deve escolher um dos temas definidos para desenvolver seu projeto. Os professores solicitam também que, em cada grupo, seja definido o papel de cada um: - Roteirista, responsável por fazer a história do jogo; - Multimídia, responsável pela arte do jogo; - Programador, responsável pelos códigos e balanceamento do jogo.

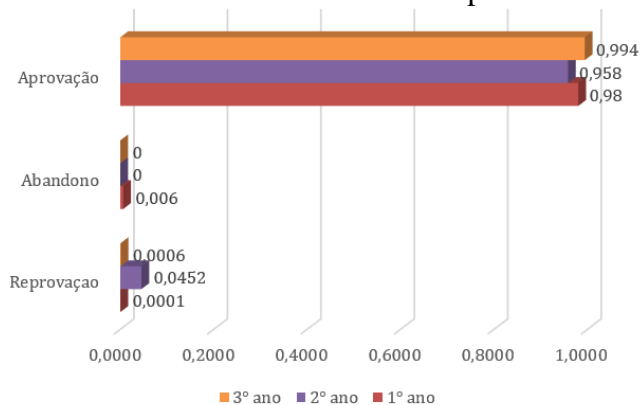
Os temas escolhidos devem de preferência, não ser de total domínio do grupo. Sendo algo conhecido, mas que ainda não dominem totalmente. O objetivo é que esse projeto possa contribuir de alguma forma com o processo de aprendizagem dos alunos. Os estudantes têm cerca de seis meses para desenvolver o projeto a avaliação dos resultados obtidos será utilizada como parte das notas finais todas as disciplinas.

Por se tratar de um projeto integrado¹⁶, os professores de lógica de programação ficam disponíveis durante todo o ano, para ajudar os alunos de matemática nessa atividade. Estes passam a ter a sua disposição o professor de matemática e de lógica de programação, para tirar as dúvidas, tanto em relação à matemática quanto em relação à lógica de programação, na elaboração do projeto. Ao finalizar o prazo de elaboração, cada professor marca uma data para a entrega dos projetos desenvolvidos em uma mídia qualquer e uma apresentação formal, que faz parte da composição da nota do trabalho no auditório da escola para todos os alunos da escola.

Com o percentual de abandono de 0,6% em toda trajetória escolar do ensino médio, os alunos do projeto NAVE se demonstram engajados com o processo de ensino e aprendizagem, a escola apresenta ainda um percentual de rendimento escolar de com aprovação média de 98% em todo ensino médio conforme pode ser observado no gráfico abaixo.

¹⁶ O projeto nave conta com uma revista que apresenta toda estrutura curricular adotada no projeto e está disponível em <http://www.oifuturo.org.br/wp-content/uploads/2015/11/revista-nave.pdf>

Figura 5 - Gráfico de rendimento escolar para o ensino médio



Fonte: Elaborado pelo autor com dados do Qedu

Esta participação ativa dos alunos demonstrou resultados no ENEM 2015 a escola teve a nota média da área da matemática de 571,08 esta nota foi 22,05% maior que a média nacional da área e ainda a dos 30 melhores alunos da escola de 719,42 está entre as melhores de média todas as escolas estaduais do país.

Segundo o gestor adjunto Cláudio Roberto estes resultados estão atrelados ao currículo multidisciplinar e interdisciplinar adotado na escola, bem como a utilização das mais diversas ferramentas matemáticas e tecnológicas, conforme citado no relato. E ainda o trabalho cooperativo, coletivo com núcleos de pesquisas e experimentação de novas metodologias são responsáveis pelos bons resultados dos alunos nos índices nacionais.

Deste modo o projeto NAVE vai de encontro as competências esperadas do aluno em relação ao ensino da matemática, que estão apresentadas na proposta da BNCC.

Apoiado às estas convergências entre a escola e a BNCC, bem como aos resultados satisfatórios da escola no ENEM área matemática. Apontamos a Escola Técnica Estadual Cícero Dias do projeto Nave como uma experiência exitosa da área de matemática que pode ser como exemplo para a implementação da Base.

4.5 Rede Municipal de Educação de Belo Horizonte

A rede municipal de educação de Belo Horizonte apresenta em 2015, de acordo com Qedu um resultado de aprendizagem matemática 9 pontos percentuais acima da média do país. Afim de investigar essa diferença esta pesquisa buscou o currículo da rede para justificar os resultados apresentados.

O Currículo da rede foi elaborado entre 2003 e 2007, em encontros da equipe PRODOC (Programa de Apoio a Projetos Institucionais com a Participação de Recém-

Doutores), o Núcleo de Pesquisa sobre a Profissão Docente – subgrupo Educação Matemática – Faculdade de Educação da Universidade Federal de Minas Gerais (Fae/UFMG), o instituto universitário de BH (UNI-BH) e a Secretaria Municipal de Educação (SMED).

Os encontros apontaram três aspectos que têm se destacado atualmente: a diversificação de recursos e metodologias de ensino, a ampliação de instrumentos de avaliação do educando e a preocupação com os conceitos e conteúdos básicos.

Estes aspectos foram fundamentais para elaboração do documento e propõe que o ensino de Matemática seja realizado por meio da resolução de situações-problema e amplia o conceito de problema, ao considerar que toda situação que permita alguma problematização e pode ser encarada como um problema e não contemple somente os números e operações, mas todos os campos dessa área de conhecimento.

Nessa perspectiva, o ensino por meio de aulas expositivas é deixado em segundo plano, dando margem às sistematizações, em que o professor levanta conceitos e procedimentos estudados e promove reflexões com seus educandos.

Outro destaque é a forma como o processo de ensino-aprendizagem é organizado no tempo escolar. O processo de ensino-aprendizagem é desenvolvido em três agrupamentos (ciclos), levando em consideração que o alvo de nossa pesquisa é os anos finais do Ensino Fundamental, o qual é reconhecido na rede como 3º Ciclo. Os demais ciclos serão apenas citados de forma superficial: 1º Ciclo – 6 a 8/9 anos - Momento em o destaque se encontra na alfabetização e na socialização dos alunos; 2º Ciclo – 9 a 11/12 anos - Apresenta como eixo a construção da autonomia dos educandos, e está vinculado à educação infantil; 3º Ciclo – 12 a 14/15 anos - Neste ciclo estão inseridos cidadãos na adolescência, para estes a escola se torna um espaço de convivência, cultura e experimentação,

A Matemática apresentado na rede para alunos do 3º ciclo conta com recursos que auxiliam o desenvolvimento das capacidades de generalização de raciocínios e de elaboração de modelos abstratos. A álgebra ocupa um espaço de relevância neste desenvolvimento, como uma das ferramentas matemáticas que possibilita a resolução de problemas difíceis do ponto de vista da aritmética, e permite construir habilidades matemáticas como a modelização, a generalização e a demonstração de propriedades e fórmulas, além de contribuir para as relações entre grandezas.

O estudo da geometria, nesse ciclo, também tem esse caráter formativo, análises das formas geométricas, por meio de atividades de observação e experimentação. Essas

atividades possibilitam aos alunos a formulação de conjecturas para que identifiquem propriedades que contribuam para o reconhecimento de padrões. Dessa maneira, estabelecem-se os primeiros contatos com o raciocínio dedutivo que, embora não receba um tratamento formal nesse ciclo, propicia o desenvolvimento da capacidade de argumentação.

O documento propõe que o aluno saia do 3º ciclo com uma visão ampla de possibilidades e que tenha um olhar crítico para a realidade que vive ao promovermos uma articulação com a realidade dos educandos, e considerar o aspecto mais prático, utilitário e funcional da Matemática. E preserva o comportamento transversal entre as diversas áreas promovido com o uso da estatística.

Esta transversalidade, leva o aluno além dos limites das salas de aula e do prédio escolar, ao propor a interação do aluno a projetos da cidade, como será exposto a seguir:

Projeto “Valorização das Nascentes Urbanas” - Os alunos são levados juntamente com equipe do meio ambiente ao plantio de árvores em áreas que possuem nascentes. Durante o trabalho de revitalização de uma dessas áreas foram plantadas quatro mudas de árvores nativas, 200 mudas de espécies rasteiras, 320 metros quadrados de grama, entre outras intervenções. Deste modo os alunos aprimorando as noções e conceitos matemáticos numéricos e de medidas, além de contemplar a interdisciplinaridade.

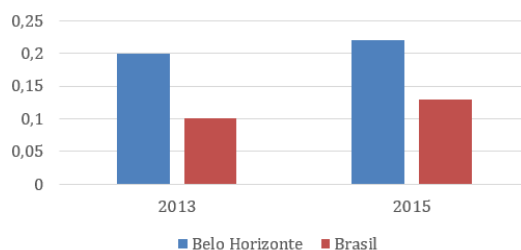
Outro exemplo desta integração são as oficinas de prevenção de risco geológico que discutem por meio de projetos desenvolvidos com toda comunidade escolar, ações que minimizam os riscos de deslizamentos em morros e encostas, bem como o cuidado com o recolhimento e armazenamento adequados de lixos. Aliando a matemática e a geologia ao meio ambiente.

Para garantir a integração, metodologias e estratégias a rede disponibiliza aos gestores, professores e coordenadores o periódico Revista Educa BH¹⁷. Essa revista contém publicações acadêmicas anuais que reúnem artigos científicos e reflexões sobre a diversidade de conteúdos relacionados à Educação.

Após analisar as proposições curriculares de matemática do ensino fundamental, da rede municipal de Belo Horizonte, os índices IDEB da rede conforme o gráfico abaixo, que a proficiências matemática dos alunos da rede (azul) foi 69,23% superior ao mesmo índice nacional (laranja), em 2015.

Figura 6 - Gráfico de proficiência Matemática Anos finais do Ensino Fundamental

¹⁷ Disponível em: http://portalpbh.pbh.gov.br/pbh/ecp/files.do?evento=download&urlArqPlc=20140210_revistacompleta_educabh.pdf



Fonte: Elaborado pelo autor

A equipe gestora da rede, relaciona a aumento dos índices da rede ao período escolar distribuído em ciclos e os processos matemático trabalhos na rede, a participação de toda comunidade escolar no processo de ensino aprendizagem dos alunos e principalmente o desenvolvimento de projetos, agregam valor a aprendizagem matemática e garantem os bons resultados que estão acima da do percentual nacional.

Assim o desenvolvimento da aprendizagem matemática por meio projetos, bem como a processo gradual e progressivo do ensino da matemática. Seguem ao encontro com conceitos norteadores da área da matemática apresentados na BNCC. O que torna as proposições curriculares de matemática desenvolvidas pela rede municipal de Belo Horizonte um exemplo de sucesso para a implementação da BNCC.

4.6 Escola Municipal Luigi Toniolo – Belo Horizonte

A escola relatada a seguir alcançou em 2010 o Ideb 6,0 apresentando 61% de aproveitamento na aprendizagem matemática, este percentual está 8 pontos percentuais acima da média do município. A Escola Municipal Luigi Toniolo¹⁸ foi escolhida devido à participação da comunidade escolar no desenvolvimento da aprendizagem dos alunos. A escola atende ao 1º, 2º e 3º ciclo. No 3º ciclo a escola conta com 113 alunos matriculados nos anos finais do ensino fundamental.

Devido a fatores administrativos da rede e a demanda de entrada escolar da região, a escola Luigi Toniolo atende alunos com no máximo 13 anos de idade, o que implica a falta de apresentação de dados referente ao 9º ano no INEP. No entanto a escola representa taxa de reprovação na área da matemática na 1º etapa do 3º ciclo, 50% inferior ao percentual do município o que justifica a indicação da escola como experiência exitosa da área matemática.

E ainda a proficiência na aprendizagem matemática correspondente a etapa escolar do 6º, de acordo com AVALIA–BH, surpreende ao obter 58% aproveitamento em 2016, este

¹⁸ A escola é situada à rua Mafra, 124 - Glória, Belo Horizonte - MG, 30870-260. Formada pela equipe técnico-pedagógica Juliana da Silva Neves (diretora) e os professores da área da Matemática Regina da Silva Fernandes Coelho, Waldenia Araújo de Souza Soares, Alexandre Gonçalves Batista, Ronan Márcio de Miranda.

percentual representa um destaque entre as demais escolas municipais, de acordo com Qedu o percentual do município para este mesmo índice é de 22%.

Outro ponto interessante é o fato de que, junto com o aumento dos índices da escola, a participação da comunidade no processo de ensino-aprendizagem e da vida escolar dos alunos teve um destaque e crescente. Esta participação é feita de diversas formas que serão descritas a seguir.

A gestão da escola é realizada de forma democrática e ativa. O acesso à direção é aberto, não sendo necessário marcar horário. Tanto pais, como alunos e professores têm um relacionamento bem próximo. A escola é aberta a novas experimentações, além de buscar constantemente por inovações. A gestão está aberta às propostas apresentadas não só pelos professores, mas, também, por toda a comunidade escolar.

Outro ponto importante é a formação oferecida pela rede que todos os professores e gestores da escola recebem. Estas formações incluem debates de melhorias, troca de experiências e novos aprendizados, como citados abaixo.

No 3º ciclo, o qual é o alvo principal desta pesquisa, os alunos são separados em grupos que transitam pela escola a cada aprendizagem proposta, ou seja, não é o professor que se movimenta na escola, são os alunos. Há salas que contam com 2 ou 3 profissionais de áreas distintas, onde são realizadas oficinas das mais diversas. Nessa equipe de profissionais que atuam nas oficinas estão profissionais não ligados à educação. Tais como engenheiros, técnicos de trânsito, policiais, etc.

Em consonância com a proposta da rede, a Escola Luigi Toniolo trabalha a educação integral de seus alunos. O ensino da matemática oferecido, é na maioria das vezes, por meio de projetos e oficinas, em que o aluno investiga a utilização matemática, desenvolve ferramentas e disponibiliza resultados validados. Após esta etapa a escola promove um momento de participação dos pais e a comunidade, para que os alunos ensinem como alcançaram os resultados encontrados e, como esses resultados podem influenciá-los em diversos aspectos.

Como exemplo desta prática, foi realizada a oficina de Mancala, jogo de tabuleiro de origem africana que estimula uma interação muito intensa entre os jogadores. Visto que cada jogada depende da jogada anterior, e isto estimula o pensamento e auxilia no desenvolvimento do raciocínio lógico.

Nesta oficina os alunos que, anteriormente, haviam discutido em sala com seus professores sobre as estratégias de contagem para vencer o jogo, apresentam à comunidade

escolar tais estratégias e, validam seus resultados ao jogarem com os pais e ao utilizarem essas estratégias para vencer o jogo de forma rápida e eficaz.

Outra prática realizada na escola, na área da matemática que tivemos contato, foi a oficina de sólidos geométricos que ocorre de forma semelhante à oficina de Mancala. Os alunos recebem o material, discutem sobre os sólidos geométricos, seus conceitos, características e atribuições. A partir daí, abre-se para apresentação à comunidade escolar, no qual os alunos ensinam a comunidade o que são os sólidos geométricos, e reproduzem os sólidos utilizando canudos.

De acordo com os resultados apontados para o 3º ciclo da escola, ou seja, o 6º ano. Que destaca a escola quanto a proficiência matemática em 36 pontos percentuais em 2015 em relação ao município, bem com a taxa de reprovação em matemática para a etapa, que corresponde a 50% a menos que o restante do município. Que o uso das metodologias desenvolvidas tanto para a gestão sistêmica quanto para os processos matemáticos, evidencia positivamente para estes resultados.

Com base no relato da mãe do estudante II ao dizer “Meu filho melhorou muito as notas depois que comecei a participar das oficinas da escola. Ele ama me ensinar as coisas que aprende!” estimula a aprendizagem matemática dos alunos, estes por alguns momentos deixam o papel de aprendiz e assumem o papel instrutor do professor e ainda contribui para a participação ativa da comunidade.

A interdisciplinaridade inserido no processo de ensino da matemática, por meio de projetos e jogos, contribuem, segundo a Diretora Juliana, positivamente para o bom desempenho da escola. Estas práticas pedagógicas convergem para a proposta da BNCC, o que evidencia a escola municipal Luigi Toniolo como uma experiência exitosa da área da matemática que baliza a implementação da BNCC.

5. Considerações Finais

Após este levantamento, fica claro que há diversas formas de encontrar experiências exitosas no ensino, tanto nos índices elevados em avaliações de aprendizagem quanto à formação integral do cidadão, ambos são amplamente debatidos na BNCC e integram a educação. Além disso, é fundamental para o sucesso da aprendizagem matemática efetiva que a gestão sistemática seja democrática, aberta a novas experimentações, apoie ao trabalho colaborativo, e ainda que utilize dos resultados das avaliações de aprendizagem para sair do

lugar comum e romper os desafios apresentados na educação, a qual está em constante transformação.

Além disso, deve sempre estar aberta de forma democrática à comunidade escolar, mas sem perder o foco de liderança. Uma gestão aberta a inovações, que busque por parcerias tanto com empresas, universidades e família. Esta também, conforme apresentado nesta pesquisa é um elemento importante para que a escola e redes de ensino alcancem e superem os resultados esperados.

Diferentes estratégias de ensino são ferramentas importantes na gestão do letramento matemático, pois contribuem para alcançar os resultados esperados de aprendizado e comportamento. Em todas as metodologias e estratégias de ensino apresentadas, o processo de ensino-aprendizagem é invertido. Todas colocam o aluno como protagonista de sua própria aprendizagem, dando um lugar de relevância ao ensino por meio de projetos, conforme é trabalhado na Escola Técnica Cícero Dias do projeto NAVE, e nas Oficinas da Rede de Belo Horizonte.

Além disso, a inserção do uso das tecnologias tais como celulares, calculadoras e computadores, como recurso de aprendizagem da matemática, também chamou a atenção para as escolas que incluíram a programação e a robótica como parte de seu currículo, como pode ser observado na Escola Técnica Cícero Dias do projeto NAVE, Colégio Estadual Tomaz de Aquino, CAIC Candido Portinari, entre outras. Assim como apresentado nos parâmetros de Pernambuco, a tecnologia contribui muito para o ensino da matemática.

Esperamos que este documento seja validado às diversas formas de ensino da matemática, como está sendo desenvolvido no Brasil. Formas essas, que apresentam resultados, podendo, assim, auxiliar e nortear muitas outras escolas que ainda estão na busca do um ensino significativo e integral.

6. Referências Bibliográficas

ALBUQUERQUE, T. S; OLIVEIRA, E. S. G. **Avaliação da Educação e da Aprendizagem**. Curitiba: IESDE Brasil SA, 2012.

ANTUNES, C. **Como desenvolver as competências em sala de aula**. Petrópolis: Vozes, 2001.

AUSUBEL, D. P. **Aquisição e Retenção de Conhecimentos: Uma Perspectiva Cognitiva**. Lisboa: Plátano, 2003.

BARBOSA, J. C. Modelagem matemática e a perspectiva sócio-crítica. In: **Seminário Internacional de Pesquisa em Educação Matemática**, 2. São Paulo: SBEM, 2003

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. Trad. de Luís Antero Reto e Augusto Pinheiro. Lisboa: Edições, 1977.

BELO Horizonte. **Desafios da Formação**: Proposições curriculares do ensino fundamental – Matemática, 2010.

BORBA, M. C.; PENTEADO, M. G. **Informática e educação matemática**. Autêntica, 2016.

BORBA, M. C., ASKAR, P., ENGELBRECHT, J., GADINIDIS, G., LLINARES, S., AGUILAR, M. S. Blended learning, e-learning and mobile learning in mathematics education in: **ZDM Mathematics Education** (2016) 48 pp. 589–610.

BRASIL. LDB: **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional: Lei nº 9.394/1996**. Brasília, DF: Subsecretaria de Edições Técnicas, 1997.

_____. **Melhores práticas em escolas de ensino médio no Brasil**. Brasília: INEP - Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira, 2010.

_____. **Base Nacional Comum Curricular**. Proposta preliminar - segunda versão revista. Brasília: MEC - Ministério da Educação, 2016.

_____. **Base Nacional Comum Curricular: Educação é a Base**. Brasília: MEC - Ministério da Educação, 2017.

BURIASCO, R. L. C; FERREIRA, P. E. A; CIANI, A. B. Avaliação como prática de investigação (alguns apontamentos). **Bolema**, v. 22, n. 33, 2009.

MOURA, D G.; BARBOSA, E. F. **Trabalhando com projetos**: planejamento e gestão de projetos educacionais. Editora Vozes Limitada, 2017.

MUZZI, M. Etnomatemática, Modelagem e Matemática Crítica: novos caminhos. In: **Presença Pedagógica**, v. 10, n. 56, mar./abr.2004. p. 31-39.

PAPERT, S. **A máquina das crianças**: repensando a escola na era da informática (Ed.rev.) 2008. Artmed. Porto Alegre.

PERNAMBUCO. **Parâmetros curriculares para a Educação Básica do Estado de Pernambuco**: Parâmetros curriculares de Matemática para o ensino fundamental e médio. 2012. Concepções. Recife.

PONTE, J. P. O ensino da matemática em Portugal: uma prioridade educativa? Em Conselho Nacional de Educação (Ed.), **O ensino da matemática, situação e perspectivas** (p. 21-56). Lisboa: Conselho Nacional de Educação.

SANTALÓ, L. A. "Matemática para não-matemáticos". *In*: PARRA, Cecilia e SAIZ, Irma (Orgs.). **Didática da Matemática: reflexões psicopedagógicas**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1996.

SILVA, M. C. O ensino da matemática: **Gestão da sala de aula**. 2008

SKOVSMOSE O. **Educação Matemática Crítica** – A questão da democracia. São Paulo: Papirus Editora, 2001.

TAVARES, A. C. et al. **Aprendizagem Colaborativa na Prática**: Um Relato De Experiência Na Educação Básica. Trabalho apresentado no IV congresso Internacional TIC e Educação, Lisboa Portugal 2016

TERRADAS, R. D. A importância da interdisciplinaridade na educação matemática. **Revista da Faculdade de Educação**, Ano IX, n. 16, p. 95-114, 2011.