



ISSN: 2230-9926

Available online at <http://www.journalijdr.com>

IJDR

International Journal of Development Research

Vol. 11, Issue, 09, pp. 50325-50331, September, 2021

<https://doi.org/10.37118/ijdr.22846.09.2021>



RESEARCH ARTICLE

OPEN ACCESS

O ENSINO DE FUNÇÃO POLINOMIAL DO 1º GRAU POR CONSTRUÇÃO DE APLICATIVOS UTILIZANDO DE RECURSOS DA INFORMÁTICA EDUCATIVA COM APP INVENTOR: UMA ANÁLISE SEMIÓTICA

Antonio Cleyton da Silva Pinheiro*¹, Fábio José da Costa Alves², Gustavo Nogueira Dias³, AntonioThiago Madeira Beirão⁴, Katiane Pereira da Silva⁵, Gilberto Emanuel Reis Vogado⁶, Wagner Davy Lucas Barreto⁷, Rondineli Carneiro Loureiro⁸, Nazaré Doriene de Melo Reis⁹ and Herson Oliveira da Rocha¹⁰

¹Prof.Me. SeducPará – Brasil; ²Prof. Dr. Universidade do Estado do Pará–Brasil³Prof. Dr.Colégio Federal Ten. Rêgo Barros, Pará – Brasil; ⁴Prof. Dr. Universidade Federal Rural da Amazônia, Pará – Brasil; ⁵Profª.Drª. Universidade Federal Rural da Amazônia, Pará – Brasil; ⁶Prof.DrªUniversidade do Estado do Pará, Pará – Brasil; ⁷Prof. Me. Colégio Federal Ten. Rêgo Barros, Pará – Brasil; ⁸Prof.Me. Seduc, Pará – Brasil; ⁹Profª Me. Faculdade Estácio do Pará – Brasil; ¹⁰Prof.Dr. Universidade Federal Rural da Amazônia, Pará – Brasil

ARTICLE INFO

Article History:

Received 10th June, 2021

Received in revised form

14th July, 2021

Accepted 26th August, 2021

Published online 29th September, 2021

Key Words:

Educação Matemática.

Ensino de Matemática por Modelagem.

Funções Polinomiais do 1º grau.

*Corresponding author:

Antonio Cleyton da Silva Pinheiro.

ABSTRACT

Com o objetivo de analisar a construção de aplicativos, a partir da programação em bloco, no App Inventor, em uma sequência didática, para o entendimento e resolução de problemas envolvendo função Polinomial do 1º. O lócus da pesquisa foi em uma escola pública no município de São João de Pirabas-Pa. Os sujeitos foram 40 estudantes do 1º ano do Ensino Médio. Os dados foram obtidos a partir de registros escritos para serem analisados segundo as teorias da análise microgenética e semiótica de Durval. A metodologia usada na confecção das atividades foi a Modelagem Matemática e a de pesquisa a Engenharia Didática. A sequência didática proposta apresenta uma atividade voltadas ao ensino de função polinomial do primeiro grau. Com resultado da pesquisa observamos, a partir da aplicação da sequência didática, que os alunos se mostraram mais entusiasmados em aprender o assunto estudado, além de alcançarem o entendimento dos assuntos com mais rapidez, em um ambiente colaborativo e participativo, em que se viu avanço na autonomia desses, resultando em melhor desempenho nas resoluções das questões.

Copyright © 2021, Antonio Cleyton da Silva Pinheiro et al. This is an open access article distributed under the Creative Commons Attribution License, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

Citation: Antonio Cleyton da Silva Pinheiro, Fábio José da Costa Alves, Gustavo Nogueira Dias, AntonioThiago Madeira Beirão, Katiane Pereira da Silva, Gilberto Emanuel Reis Vogado, Wagner Davy Lucas Barreto, Rondineli Carneiro Loureiro, Nazaré Doriene de Melo Reis and Herson Oliveira da Rocha, 2021. "O ensino de função polinomial do 1º grau por construção de aplicativos utilizando de recursos da informática educativa com app inventor: Uma análise semiótica", *International Journal of Development Research*, 11, (09), 50325-50331.

INTRODUÇÃO

As inovações voltadas para o âmbito da Educação Matemática alcançam patamares cada vez mais pertinentes, mediante pesquisas desenvolvidas com o intuito de proporcionar resultados e produtos inerentes às metodologias de ensino. A utilização de vários recursos que indicam situações para modificar e/ou melhorar situações diversas que o professor se depara e vivencia durante suas práticas docentes. A Educação Matemática segundo Machado (2012, p.12) está nas confluências das tentativas de busca por metodologias que possibilitem o alcance de entusiasmos em querer conhecer ou se apropriar dos conhecimentos da matemática para a explicação dos acontecimentos da vida. "[...] Mais do que despertar o interesse pelas

suas aplicações práticas, é fundamental desvelar sua beleza intrínseca, sua vocação para a apreensão de padrões e das regularidades [...]" (MACHADO, 2012, p.13). As atividades investigada neste artigo foram elaboradas na perspectiva da Modelagem Matemática, no qual optamos por trabalhar, como forma de estender a aplicação dos conceitos sobre funções polinomiais do 1º e 2º grau. Pois "[...] a relação que existe entre a Matemática e o mundo físico tem constituído também uma fonte inesgotável de problemas [...]" (ALMEIDA, 2013, p.30). Usar estes problemas em nossas práticas é o que norteou a nosso interesse em abordar os tipos de formatos das coberturas. A pesquisa foi desenvolvida em um ambiente em que os recursos das Tecnologias da Informação e Comunicação estão disponíveis no laboratório de informática, no entanto, não eram utilizados, tornando-se obsoletos. No espaço físico havia

computadores, data show, quadro branco, internet, roteador, WiFi e ar-condicionado. Ao nos depararmos com esta situação pensamos nos recursos disponíveis para então oferecer um aprendizado que seja efetivo, de maneira que, as ferramentas servissem como suporte no processo de Ensinar e Aprender. Diante do que foi exposto pensamos como Metodologia de Ensino a Modelagem Matemática, apontada por Almeida (2013) em favorecer um aspecto dialógico, onde ambos sofrem as influências como também colaboram, pois “[...] a abordagem de questões reais, oriundas do âmbito de interesses dos alunos, pode motivar e apoiar a compreensão de métodos..., contribuindo para a construção de conhecimentos [...]” (ALMEIDA, 2013, p.30). Este formato desperta o interesse e a motivação necessária para a mudança da concepção de que a matemática não contribui para o entendimento do meio, além de fornecer subsídios para análises críticas sobre o meio. As análises dos Registros de Representação Semiótica, disposta por Duval (2009), auxilia nas análises de avanços cognitivos, pois a linguagem matemática dispõe de diversas formas de representatividade o que possibilita verificar os avanços ou não relativos ao entendimento, de forma que, as mudanças de registros necessitam de consistência do entendimento, podendo ou não serem congruentes. “[...]”

A questão de coordenação dos registros e os fatores suscetíveis de favorecer esta coordenação aparecem então como questões centrais para as aprendizagens intelectuais. [...]” (DUVAL, 2009, p.39)

A análise Microgenética serviu para analisar as modificações existentes entre professor e alunos e nas relações entre alunos, durante o processo de envolvimento em grupo e suas apresentações para toda a classe. Este tipo de análise é de suma importância, para detectar as modificações em seus mínimos detalhes, acarretando as intervenções necessárias por parte do professor que auxiliou os estudantes e mediou, com a finalidade do alcance dos objetivos traçados e a criação das atividades executadas. A pergunta suscitada frente às dificuldades encontradas durante a prática docente como professor de matemática e os conhecimentos adquiridos no decorrer de formações continuadas durante este período, motivou-me a pesquisar e responder a seguinte questão: A utilização de uma sequência didática que faz uso de construção de aplicativos, melhora o ensino e aprendizagem de função polinomial do 1º Grau? A questão de pesquisa suscitou ao seguinte objetivo geral de analisar a construção de aplicativos, a partir da programação em bloco, no App Inventor, em uma sequência didática, para o entendimento e resolução de problemas envolvendo função Polinomial do 1º Grau.

AS TIC NO ENSINO DE AMATEMÁTICA Computadores, telefones celulares, tabletes, televisão, juntamente com a rede mundial de computadores e recursos aperfeiçoados com o advento da Web 2.0, vem incrementar possibilidades diversas em suas utilizações como recursos metodológicos, caracterizados como informática educativa. Pesquisas desenvolvidas com o uso das novas tecnologias da informação e comunicação, como Salin (2014), Filizola (2014), Magarinus (2013), apontam resultados positivos. Softwares dinâmicos (Geogebra, traker) que proporcionam a visualização de gráficos e expressões. Segundo as pesquisas, estes artefatos proporcionaram avanços no entendimento das funções afim e quadráticas. Na sequência didática proposta os recursos usados são: o computador, o celular e a internet. Com a finalidade de conciliar estes equipamentos e recursos, pensamos então, na proposta de construção de aplicativos para celulares, no ambiente virtual do App Inventor, a partir da programação em bloco. Pois para programar os aplicativos, exige que o usuário desenvolva a lógica na sequência correta, para que o funcionamento do dispositivo ocorra como planejado inicialmente, diante a uma situação problema detectada, inclusive um problema de cunho matemático. A relação do celular, computador e internet com os afazeres do cotidiano dos estudantes são cada vez mais notáveis, além da notoriedade de grande parte dos estudantes de nossa escola possuírem celulares e fazerem uso da internet nos seus equipamentos móveis. A existência do laboratório de informática com computadores e internet, porém não usados em conciliação com as práticas docentes.

O uso desses novos recursos perpassa por uma educação tecnológica, ou seja, segundo Grinspun (2009) “[...] mais crítico e consciente para fazer a história de seu tempo com possibilidade de construir novas tecnologias, fazer uso crítico e da reflexão sobre a sua utilização de forma mais precisa e humana[...]” (GRUNSPUN, 2009, p. 43). Não somente receber os recursos de maneira aleatória e sem conciliação com o processo de ensino e aprendizagem, mas de maneira que possibilite a autonomia, criatividade e aprendizagem.

Ao discutir tecnologia e suas utilizações no ambiente escolar Belloni (1998), afirma que:

[...] a escola moderna, formadora do cidadão emancipado e autônomo, nascia sob o signo da palavra impressa que tinha uma conotação democrática e subversiva. A escola da pós-modernidade terá de formar o cidadão capaz de “ler e escrever” em todas as novas linguagens do universo informacional em que está imerso. (BELLONI, 1998, p.146-147).

Essa escola, subjetiva e democrática no sentido de desconstitucionalizar o conhecimento, facilitado por utilizar a internet como fonte de pesquisa, de compartilhamento de conhecimento entre as pessoas de maneira instantânea, através de recursos cada vez mais aprimorados, com os respectivos avanços na Web 2.0. Impõe de certa forma a utilização desses artefatos nas atividades do cotidiano. Desta maneira percebemos que a utilização das tecnologias, nos coloca diante da conhecida como era digital, o que provoca profundas mudanças em alguns aspectos. Dentre eles o fato de que a utilização dos artefatos tecnológicos, agora utilizados enormemente por adultos, forçosamente imigrantes digitais, por considerarem suas utilizações positivas, como também, por governantes que apesar de não promoverem as tecnologias dentro dos padrões esperados, no entanto, os professores se apropriam por considerarem cada vez mais utilizados por seus alunos e sociedade em geral.

Castells (2013) informa que a internet é o principal meio de comunicação “[...] é a espinha dorsal da comunicação global mediada por redes”. (CASTELLS, 2013, p.431)

Castells conclui ainda que:

[...]o novo sistema de comunicação transforma radicalmente o espaço e o tempo, as dimensões fundamentais da vida humana. Localidades ficam despojadas de seu sentido cultural, histórico e geográfico e reintegram-se em redes funcionais ou em colagens de imagens, ocasionando um espaço de fluxos que substitui o espaço de lugares. O tempo é apagado no novo sistema de comunicação já, que passado presente e futuro podem ser programados para interagir entre si na mesma mensagem.[...] (CASTELLS, 2013, p.43).

Sendo assim, admitir a integração dos meios tecnológicos vigentes como ferramentas para subsidiar a melhoria da qualidade de ensino e aprendizagem, reforça ainda mais sua utilização como potencializadora no envolvimento e interação entre alunos, alunos professores e entre professores. Como maneiras plausíveis de nortear novas tendências no que concerne a usabilidade das Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC) em nossa proposta de pesquisa.

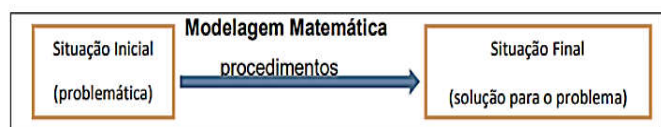
APORTES TEÓRICOS

Engenharia didática: A Engenharia Didática em nossa pesquisa serviu como suporte para todos os momentos de desenvolvimento, pois a sua utilização no processo de desenvolvimento de pesquisas com o foco na práxis do professor e a investigação da didática do mesmo, sem, no entanto, a necessidade de um embasamento teórico como suporte para suas análises, estruturando-se de maneira análoga às ações do engenheiro. Artigue (apud SÁ e ALVES 1996) mostra que a Engenharia Didática possui um retrospecto de pesquisa baseada nos registros das ações ocorridas na sala de aula, por meio de um estudo de caso e a maneira como ocorre a validação inerente aos

registros obtidos, acontece, a partir da comparação dos resultados previamente estabelecidos com os resultados obtidos na pesquisa. Os objetivos decorrentes da pesquisa nesta metodologia podem ser de cunho didático para o ambiente de sala de aula, com o foco em um assunto especificamente, ou em uma concepção mais ampla, alcançando o nível de abrangência da transdisciplinaridade. A metodologia apresentada, neste contexto possibilita organizar as fases a serem seguidas durante a investigação da ação desempenhada na pesquisa em sala de aula. Diferentemente da metodologia de ensino, pois apresenta o aspecto organizacional da pesquisa. Sá e Alves (apud PAIS 2001) enfatiza que a metodologia da engenharia didática busca organizar sistematicamente a aplicação de uma pesquisa no âmbito da didática, podendo ser na área da matemática ou demais áreas das ciências. Carneiro (apud SÁ e ALVES 2005) reforça uma característica um pouco divergente das atribuídas por Artigue (1996) e Pais (2001), por enfatizar que a engenharia didática corresponde mais a uma teoria, pois ela proporciona meios científicos suficientes para a produção de recursos para prática docente futura. Sendo considerada pelo autor mais como teoria a uma metodologia.

Modelagem Matemática : A escolha da Metodologia de Ensino buscou contemplar alguns aspectos, dentre eles a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB) nº 9.394 de 1996, mais especificamente no artigo 2º, destacando “[...]o pleno desenvolvimento do educando, seu preparo para o exercício da cidadania e sua qualificação no trabalho”. Em correspondência com estas ideias, propusemos uma alternativa de Ensino pautada na Modelagem Matemática, pois as atividades foram desenvolvidas partindo de uma situação deparada na própria Escola onde a sequência didática foi aplicada, pois a partir desta situação foram suscitados os problemas que desencadearam os assuntos de funções polinomiais do 1º e 2º grau. No aspecto geral da Modelagem Matemática enfatizada por Almeida (2013) como sendo o ambiente onde acontece a criação de uma situação inicial, onde ocorre o surgimento da problemática, a situação final, como sendo a solução para a problemática apresentada e um conjunto de atributos matemáticos necessário para conduzir a situação inicial à situação final, de acordo com a Figura 1.

Figura 1. A situação inicial e a situação final na Modelagem Matemática



Fonte: Almeida (2013, p.12)

O modelo matemático que será utilizado como forma de representação da situação disposta inicialmente possui a característica que, de acordo com Almeida (2013), de ser “[...]uma representação simplificada da realidade sob a ótica daqueles que a investigam. Sua formulação, todavia, não tem um fim em si só, mas visa fomentar a solução de algum problema.” (ALMEIDA, 2013, p.13). De acordo com Biembengut e Hein (2007) “[...]fórmulas, diagramas, gráficos ou representações geométricas, equações algébricas, tabelas, programas computacionais etc.[...]” (BIEMBENGUT e HEIN, 2007, p.12), as diferentes formas de representação no decorrer do processo de Ensino e Aprendizagem servem para corroborar como indicativo para o entendimento do contexto em sua totalidade. A Modelagem Matemática e o Modelo assumem a configuração que, de acordo com Almeida (2013), “[...] visa propor soluções para problemas por meio de modelos matemáticos. O modelo matemático..., é o que “dá forma”...e a Modelagem Matemática é a “atividade” de busca por essa solução.” (ALMEIDA, 2013, p. 15). A Modelagem Matemática mediante os aspectos de entendimento dos assuntos é de suma importância. Biembengut (2007) enfatiza a aquisição do entendimento, como ação primordial do ensino de matemática, para a existência dos avanços, motivação, além da ampliação das habilidades de utilização da linguagem matemática para o entendimento e resolução de problemas, provenientes de suas

experiências e acontecimentos no cotidiano. Estes aspectos quando alcançados, reforça a autora, que desperta o estudante a desbravar problemas que exija a aquisição de conhecimentos mais especializados, de maneira que esta busca já não é mais mencionada somente por professores, mas sim, por seu senso crítico apurado durante o processo da modelagem. Portanto a modelagem matemática como proposta de ensino ultrapassa o fator somente de mecanização da utilização do conhecimento, em estabelecer um processo que dispõe de criatividade, pesquisa, entendimento, despertando no estudante a arte de modelar, sobre os preceitos da matemática, indo além de resolução somente de problemas sem significado, mas de sua incomodação sobre sua realidade e principalmente a busca em querer entendê-la.

Semiótica: As análises que nortearam os resultados de nossa pesquisa estão embasadas em algumas teorias: Semiótica e Microgenética. Neste tópico comentaremos especificamente da Semiótica. A princípio vamos justificar a escolha da Teoria de Duval com recurso para as análises do desempenho dos participantes de nossa pesquisa no momento de seus registros e representações obtidas em folhas, que foram entregues no decorrer das atividades. A semiótica foi escolhida como suporte de análise, por propiciar segundo Santaella (1983, p.4) a investigação de todas as manifestações de linguagens, a partir de qualquer fenômeno e atitudes produzidas com significado e sentidos próprios. Os signos tornaram-se objeto de estudos, segundo Duval (2011), a partir das manifestações científicas, que se manifestam de diversas formas com representações simbólicas, fornecendo os suportes necessários para a efetivação da comunicação. Duval (2003; 2009) em seus trabalhos voltados aos registros de representação semiótica, evidenciam sua relevância por propiciar a descrição dos avanços cognitivos fornecendo ao estudante o controle e a autonomia, sobre os possíveis tratamentos matemáticos inerentes a cada situação mencionada por uma atividade e permitindo o entendimento, desencadeado por análises cognitivas visto que os registros são manifestações simultâneas a cada um dos momentos de exposição dos seus entendimentos.

Os processos cognitivos regidos por Duval (2009) mostram que a representação de um objeto não é necessariamente o objeto em si, mas, a interpretação sugerida em relação ao objeto em questão, caracterizando-o em relação ao modo como cada indivíduo é capaz de representá-lo a sua maneira. A “representação” pode acontecer por meio de palavras e símbolos, designando ou expressando denotações. Matematicamente pode ser representado por meio de símbolos, em se tratando de números ou letras para designar numerais e valores desconhecidos, em uma equação ou expressões algébricas. Em matemática o verbo “representar”, segundo Duval (2009) pode ser entendido como a maneira de exteriorizar um objeto matemático de diferentes formas, como: representação pictórica, símbolos, geometricamente e gráficos. No entanto sua interpretação está intrinsecamente relacionada ao conhecimento que cada um possui durante o processo de verificação da representação manifestada, ou seja, as representações e os efeitos causados em suas interpretações estão diretamente atrelados ao conhecimento delas e das linguagens, indicado por Duval (2009) de representações semióticas. Para este autor nem sempre há um entendimento considerado fácil por parte dos estudantes, da maneira como o professor espera que aconteça, pois durante o processo de entendimento, as conexões cognitivas do sujeito são acionadas, tornando os resultados diferentes para cada um especificamente. Portanto todo e qualquer forma de registro que foram manifestados, por cada um dos participantes da pesquisa em seus grupos, serviu de dados para as análises e de configuração para o delineamento de seus entendimentos no processo de Ensino e Aprendizagem, indicando avanços ou não sobre determinado tipo de entendimento que se pretendia averiguar.

As dificuldades mencionadas por Duval (2009) estão relacionadas ao raciocínio quanto às manifestações, de explicação, ao descrever uma situação, desenvolvimento de um cálculo ou durante a resolução de um problema. Todas essas manifestações segundo o autor perpassam por representações semióticas e quando acontecem

conversões entre as representações, há aquisição de conhecimento, ou seja, aprendizagem.

Análise microgenética : A análise das relações existentes durante a aplicação das atividades necessita de um recurso que vise à verificação das manifestações verbais com certo detalhe entre os participantes das atividades. Possibilitando observar as mínimas modificações existentes durante o processo de interação entre os participantes de cada grupo, nas relações entre grupos e a relação no grupo maior, inclusive com o professor mediador da proposta. Com a intenção de apontar aspectos relacionados à aprendizagem dos participantes. A intenção voltada para análises que objetivam verificar as mínimas alterações comportamentais requer planejamento, tempo e atribuições de hipóteses com suas respectivas soluções; com a intenção de verificar os mínimos detalhes e manifestações durante o processo de obtenção da aprendizagem. A contemplação dessas análises necessita diretamente de metodologia que atenda a essas perspectivas. Na perspectiva de Cabral et al (2019), a análise microgenética é, no entanto, uma metodologia na qual o pesquisador examina as minúcias, os detalhes de um relato narrativo dos entrevistados, registrados normalmente em áudio e vídeo e, posteriormente, submetidos a uma transcrição das relações dialéticas entre os sujeitos envolvidos no processo de ensino e aprendizagem e, a partir disso, verificar se houve ou não indícios de aprendizagens.

A análise microgenética oferece subsídios suficientes que venham satisfazer este tipo de análise, pois, segundo Kelman e Branco (2004):

[...]a microgênese tem múltiplas funções dentro do ambiente socioculturais como o contexto escolar. Permite, entre outras possibilidades, o estudo de características do desenvolvimento humano que vão se construindo na dinâmica das interações verbais e não-verbais e na observação das negociações que ocorrem no fluxo interativo entre professor-aluno e aluno aluno, no face-a-face[...] (KELMAN e BRANCO,2004,p.95)

Goés (2002) define a análise microgenética como sendo um ramo onde as análises que podem acontecer tanto no âmbito investigativo, ou como componente de estudo de caso, ou de uma pesquisa envolvendo o pesquisador, de teor pesquisa participante. Distinguindo-se de outras metodologias de pesquisa, inclusive de análises micro eventos, inerentes a outros tipos de análises teóricas. Tornando a análise microgenética peculiar, por envolver o contexto cultural e histórico. Favorecendo êxitos consideráveis por considerar os aspectos subjetivos intrinsecamente relacionados com a intersubjetividade. Sendo assim, Goés (2002) diferencia a análise microgenética de outras por esta assumir o caráter de juntar as diferentes manifestações culturais, semiótica e histórica das manifestações humanas. Esta ação é proveniente das influências de estudos de Vygotsky, sobre suas análises históricas críticas do ser, reforçando o fato de assumir esta característica. Além da influência Vygotskyana, Goés (2002) aponta influências de estudos desenvolvidos por Piaget, que na sua abordagem de entrevista clínica, utilizou de artifícios que apresentavam relações comparadas com a abordagem microgenética, por apresentar características de análises que consideravam as manifestações minuciosamente durante entrevistas ou sessões de observações. Goés (2000) explicita as relações existentes entre a proposta de pesquisa de Piaget nas pesquisas de Vygotsky, pois mesmo com as modificações tomadas por Vygotsky, sobre a ortogênese serem intensivas com o intuito de verificar as manifestações espontâneas das crianças sem interferências dos adultos, desenvolveu maneiras que pressupunham maneiras para auxiliar na pesquisa de interesse.

METODOLOGIA

O propósito de verificar a consistência e as possíveis modificações na sequência didática, a atividade foi testada junto aos alunos da graduação em matemática e aos professores da rede pública estadual. Como também, o experimento didático junto aos estudantes do

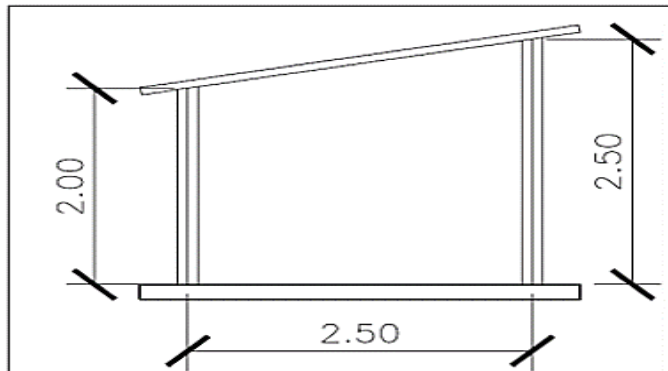
Ensino Médio com suas respectivas análises dos dados obtidos durante a execução da sequência didática. A proposta de pesquisa e investigação foi submetida inicialmente à coordenadora do campus da UFPA na cidade de Capanema Pará, como forma de minicurso para os alunos do curso de matemática, todavia o motivo de existir um laboratório pequeno, contendo somente nove computadores em perfeito estado de funcionamento, todos com acesso à internet, tanto por meio de cabos, como também sem fio (WiFi). Foi oferecido o número de vagas compatível ao número de computadores do laboratório, não atendendo assim, o total de estudantes das turmas de Licenciatura em Matemática, resolvemos selecionar estudantes das duas turmas existentes atualmente de forma aleatória. Ao apresentar a estrutura da sequência didática, iniciamos a utilização do recurso da programação em bloco para a criação dos aplicativos inerentes a cada uma das seis atividades no ambiente do App Inventor. A finalidade do minicurso foi de mostrar a sequência didática desenvolvida nesta investigação, organizada em dois livretos para melhor acompanhamento dos participantes, com uma breve apresentação sobre a Metodologia de Ensino da MM admitida como proposta para favorecer a participação e envolvimento dos estudantes durante o processo de execução na Escola, aos estudantes do primeiro ano do Ensino Médio. Iniciamos o minicurso às oito horas da manhã sem alteração que impedisse ou dificultasse o início. Com a maioria dos alunos presentes começamos a apresentação da proposta, logo depois a iniciação chegou mais dois estudantes, totalizando nove participantes que permaneceram até o final. Comunicamos todos que seria necessário possuírem e-mail na Gmail, fato interessante que todos já possuíam, segundo eles, por haver a necessidade para o cadastramento nos aplicativos de relacionamentos, o mais citado foi o WhatsApp e o Facebook, havendo apenas a necessidade de cadastramento dos celulares de todos à rede WiFi da instituição, com a observação de que, entre os participantes uma aluna possuía o smartfone com sistema operacional diferente do Android, impossibilitando-a de obter o aplicativo em seu aparelho, porém a sua colega mais próxima ofereceu o dela e fizeram em dupla.

Enquanto os celulares estavam sendo cadastrados começamos a acessar a plataforma do App Inventor no computador e o acompanhamento no livreto entregue a todos. Começamos a construir o primeiro aplicativo voltado a obtenção da função polinomial do primeiro grau a partir de dois pontos conhecidos de uma reta. Mostrando na imagem projetada no quadro branco as sequências a serem seguidas para a obtenção dos recursos necessários para o aplicativo como mostrado no livreto. A intervenção aconteceu para a aquisição do bloco “ajustar”, a obtenção do bloco relacionado à programação do botão limpar e o bloco fechar aplicação, encontrado dentro do bloco responsável pela programação do botão fechar aplicação. Assim que finalizaram a programação do aplicativo da atividade, ensinamos como obterem o aplicativo por meio da conexão WiFi, e todos assim que instalaram, fizeram alguns ajustes como: somente número para a entrada de dados nas caixas de texto e a dica para todas as caixas de texto. No momento da programação não houve intervenções, pois todos os participantes conseguiram fazer, testar e constatar o funcionamento, culminando com o intervalo para o almoço. As modificações foram observadas, os aplicativos mostravam a particularidade e a criatividade de cada participante. No momento da programação destacamos a necessidade da escolha de um bloco com uma condicional para o valor do coeficiente angular e as suas implicações.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na escola estadual do ensino médio situada no município de São João de Pirabas, foi construído um espaço coberto para acomodar as bicicletas e motos. Esta proposta partiu da parceria da gestão junto ao conselho escolar e com o apoio financeiro dos professores, dos alunos por meio de rifas, além da verba estadual. O objetivo era proporcionar um melhor conforto e segurança dos pertences dos sujeitos que frequentam a instituição escolar. O referido espaço escolhido para a construção foi a região próxima ao portão principal de entrada do estabelecimento. Vale ressaltar que o muro serviu como base para a

construção do telhado. Suas dimensões de 21m de comprimento preencheu toda a extensão do lado esquerdo do estabelecimento até chegar ao portão de entrada e 9m de largura do lado direito do portão até a cantina da escola. Vale elucidar que as dimensões de distâncias entre os pilares de apoio são de 3m e a distância entre os pilares e o muro é de 2,5m. Enquanto a altura, os pilares mais baixos são de 2m e os mais altos são de 2,5m, figura 02. O telhado definido na obra é inclinado com apenas uma queda, muito utilizado em construções em geral como cobertura de garagens, casas convencionais sendo de maior ou menor porte.



Fonte: autores

Figura 2. Croqui da vista transversal do telhado do estacionamento para motos e bicicletas da escola

Para a execução da sequência sugerimos algumas intervenções do professor que estão ordenadas a seguir:

No que se refere a atitude do professor, foram elaboradas perguntas com a finalidade de promover nos alunos respostas e facilitar no processo de modelagem com as devidas mediações do professor. A partir de cada questão respondida, os grupos de estudantes foram motivados a exporem suas respostas perante o grupo maior para debates, com a intenção de verificar o motivo de determinadas resoluções escolhidas, com as devidas colaborações dos demais, para tanto, destinamos cerca de quinze minutos, 15 minutos para a resolução e 10 (dez) minutos para a explanação das respostas. As ações didáticas foram necessárias para a obtenção dos registros contendo as respostas das questões. As intervenções serão seguidas de folhas de registros, dispostos previamente como padrão para as suas soluções e obtenção dos registros. Além do recurso das folhas, as colaborações dos alunos serão registradas em áudio, para que durante as análises posteriores, seja possível detectar o que foi expresso oralmente e o que foi registrado nas suas escritas, e assim, fazer as considerações entre as duas manifestações com as suas respectivas análises.

A Atividade visa estudar coordenadas cartesianas e a equação da reta. Esta atividade está assim estruturada:

Título: Coordenadas cartesianas e Equação da reta

Objetivo: alcançar a habilidade de representação das informações dos dados reais da planta arquitetônica em coordenadas cartesianas e obter a equação da reta a partir de dois pontos estabelecidos, construir o aplicativo que determina a equação da reta a partir de dois pontos.

Material: Imagem (foto do estacionamento para moto e bicicleta da escola), planta vista transversal, texto, lápis, borracha, caneta, cadernos de anotações, internet, celulares.

Questão Proposta: Na Escola Estadual de São João de Pirabas foi construída uma cobertura para o estacionamento de motos e bicicletas, com vistas a acomodar e favorecer a segurança e o bem estar dos alunos. Após a leitura do texto e observar o croqui da planta foi solicitado aos alunos o seguinte:

i) posicionem o eixo cartesiano no croqui.

- ii) posicionassem os pontos escolhidos da estrutura, utilizando as medidas para a definição das coordenadas destes.
- iii) elaboração de uma representação matemática, mostrando o padrão existente nos valores das coordenadas obtidas, culminando na obtenção da equação da reta que representa o telhado, com base nos pontos escolhidos.

A relação que acontece entre os valores das coordenadas dos pontos da reta determinada no formato do telhado obedece a função que relaciona números reais com outros números reais da seguinte forma: $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$, obedecendo a seguinte lei de formação $f(x) = ax + b$, onde “a” é chamado de coeficiente angular e pode ser qualquer valor real diferente de zero, o “b” chamado de coeficiente linear é um valor real qualquer. Para obtermos a equação da reta representada no telhado da foto são necessárias as coordenadas de apenas dois pontos da reta, para que através da resolução de um sistema de equações possamos determinar os coeficientes a e b.

$$\begin{cases} ax_1 + b = y_1 \\ ax_2 + b = y_2 \end{cases} \quad (1)$$

$b = y_1 - ax_1$ (1), esta equação substituiremos na segunda equação do sistema, obtemos:

$$a = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1} \quad (2)$$

Substituindo a equação (2) na (1), obtemos:

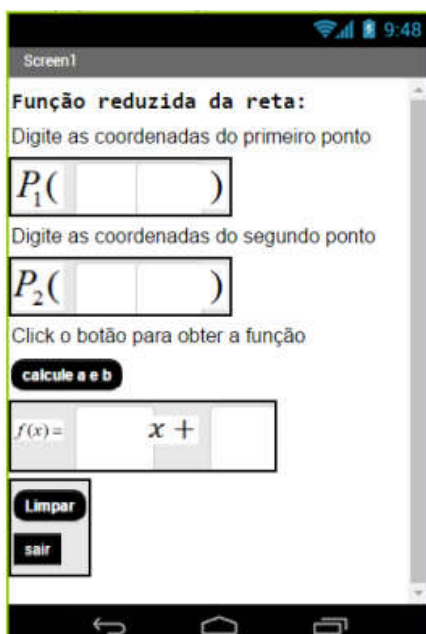
$$b = y_1 - \left(\frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1} \right) \cdot x_1 \quad (3)$$

Construção do aplicativo no App Inventor

Entrega-se a folha de papel formato A4 para os grupos desenharem o design do aplicativo e lógica de seu desenvolvimento ambiente e o passo a passo a ser seguido para obter o aplicativo do cálculo da equação da reta. No caso apresentado por nossa atividade especificamente, será de fornecer as coordenadas de dois pontos e o aplicativo fornece a equação da reta definida por esses pontos. Neste momento será discutido a ideia de variável, pois, o momento torna-se oportuno para tal debate. Para a obtenção deste design foram necessários: três legendas para dar o suporte com informações sobre os dados de entrada, para a entrada dos valores das coordenadas do primeiro ponto e do segundo ponto foram dispostos duas caixas de texto, duas figuras e dois organizadores horizontais, um botão para acionar o cálculo, duas caixas de texto, duas figuras e um organizador horizontal para mostrar a função afim inerente aos dados fornecidos pelo usuário, com os seus respectivos valores dos coeficientes, um botão com a finalidade de limpar as informações, para facilitar a reutilização do aplicativo e o botão sair para finalizar o aplicativo.

1º Passo

Para programar no ambiente do App Inventor é necessário primeiramente cadastrar um e-mail no google. Após cadastrar o e-mail, o segundo passo é acessar o e-mail e o site, ou simplesmente acessar o site de busca da Google e digitar app inventor. Para facilitar a utilização dos recursos disponíveis neste ambiente, o aluno pode mudar para sua língua natural, no nosso caso Português Brasileiro. Neste mesmo ambiente o estudante monta o design do aplicativo que deseja para resolver a situação problema, indicada na figura 3. A programação do aplicativo necessária para o funcionamento e obtenção das respostas esperadas, será feito mediante o click na opção “Blocos”, pois trata-se de uma programação visual em blocos. Os blocos de programação para o funcionamento do aplicativo estão atrelados principalmente aos botões, pois quando clicados acionam todos os comandos impostos pelo programador para desenvolver e mostrar os resultados e/ou finalizar as tarefas indicadas. O passo seguinte mostra os blocos de programação inerente a cada botão (botão calcule, botão limpar e botão sair).



Fonte: Os autores.

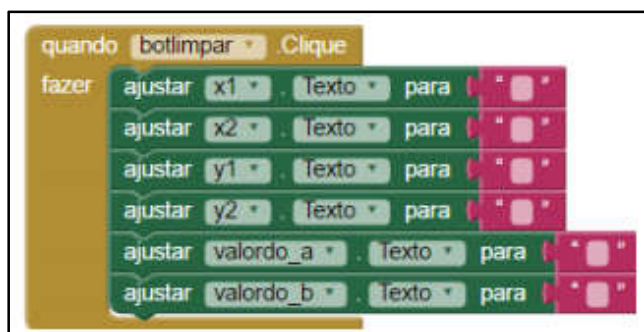
Figura 3. Aplicativo para determinar a função a partir de dois pontos

2º Passo-Programação em Bloco

- Acione o ícone blocos disposto na parte superior da tela para abrir a tela onde será feito a programação em bloco;
- Organize os blocos obedecendo ao desenvolvimento lógico dos algoritmos que calcula o coeficiente

$$a = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1}$$

da função afim.



Fonte: Os autores.

Figura 4. Imagem da inserção de dados no app

Esta atividade objetivou que os estudantes desenvolvessem o entendimento do cálculo para a determinação da equação que representa a reta. O processo de programação obedecendo e o desenvolvimento lógico do algoritmo da fórmula resolutive do sistema com duas equações, além de resolver o problema real e os exercícios propostos, com o entendimento de variáveis dependentes e independentes entre os valores relacionados.

Considerações finais: A pesquisa efetivada foi construída a partir de auto avaliações sobre a própria prática docente desde 2004, as experiências praticadas no decorrer deste tempo sobre função afim causaram indagações, despertando o interesse em propor contribuições relevantes, com a finalidade de contribuir para a ciência e demais docentes que, se encontram no mesmo contexto de empasse entre a prática docente e os resultados inconsistentes, resultantes de propostas docentes durante o processo de Ensino e Aprendizagem. A

utilização de uma sequência didática que faz uso de construção de aplicativos, melhora o ensino e aprendizagem de função polinomial do 1º. Os discentes desde o primeiro contato, ainda na sala de aula, após apresentação da proposta, com destaque ao fato de criação de um aplicativo para celular, se mostraram bastante motivados, além do fato de paralelamente estudarem matemática e do contato com o computador e internet na sala de informática, local onde nenhum ainda havia feito uso. Ao iniciarmos a primeira sessão os estudantes ficaram um pouco apreensivos após perceberem que a metodologia era diferente das aulas costumeiramente presenciadas durante sua vida estudantil, mas mantiveram-se participativos, uns com maior destaque que outros do mesmo grupo, ficando geralmente um ou dois do grupo explicando o que haviam feito. As análises dos registros e das falas mostraram fortes indícios de evoluções no decorrer das sessões, tanto no aspecto relacionado ao conteúdo de função polinomial do primeiro grau, como também, no fator interações entre os membros dos grupos, as manifestações das resoluções dos problemas dispostos e no momento da construção dos aplicativos, que faziam questão em adquirirem em seus aparelhos celulares. As análises microgenética e semióticas serviram para analisar tanto os detalhes de modificações e o entusiasmo em quererem aprender com o uso dos recursos da construção de aplicativos no App Inventor, quanto às diversificadas formas de representações, respectivamente. A constatação diante as análises foi satisfatória tanto no entusiasmo em quererem estudar no ensejo do uso de recursos das Tecnologias da Informação e Comunicação, como nas diversas manifestações de representações no decorrer da execução das atividades. Observamos que o molde ao qual a sequência didática foi estruturada (situação real, atribuição matemática por cada grupo, formalização, construção do aplicativo e validação) foi preponderante para o processo de Ensino e Aprendizagem estabelecido, contribuindo para que os discentes detectassem o que havia de matemática em cada uma das situações propostas, relacionando o conhecimento abordado com a situação disposta. Possibilitando manifestarem os diversos tipos de registros (algébricos, geométricos, tabelas, linguagem de programação e falas), revelando em cada uma das manifestações os seus entendimentos. A pesquisa apesar de ter contemplado o objetivo desejado, despertou outras indagações, que nós consideramos importante para o processo de ensino e aprendizagem, como o uso de outros recursos das novas tecnologias da informação e comunicação, de utilidade frequente dos estudantes. A escola possui algum ambiente virtual de aprendizagem disponível para a extensão da continuidade dos estudos após o momento presencial? Qual a receptividade da escola às novas propostas metodológicas? Qual (ais) recursos das novas tecnologias da informação e comunicação os professores fazem uso durante suas práticas docentes? O uso de softwares dinâmicos, que relacionam as expressões algébricas com os gráficos ajuda na interpretação e entendimento sobre acontecimentos reais do seu cotidiano, tornando o conhecimento mais significativo? A construção de protótipos robóticos para o ensino de matemática ajuda na motivação e no aprendizado de assuntos matemáticos? Essas perguntas fazem parte do novo caminho a ser seguido, que servirão como referências para pesquisas futuras.

REFERÊNCIAS

- Almeida, L. W. et al. (2013). Modelagem matemática na educação básica. São Paulo. Contexto,
- Artigue, M. (1996). Engenharia didáctica. In: BRUN, Jean (Org.). Didáctica das Matemáticas. Lisboa: Instituto Piaget. p. 193-217,
- Belloni, M. L. (1998). Tecnologias e formação de professores. In: Educação e sociedade. 5. Ed. Campinas –SP: autores Associados,.
- Biembengut, M. S. (2007). Modelagem matemática no ensino. In: HEIN, Nelson. 4.ed. São Paulo: Contexto.
- Cabral, N. F.; Dias, G. N.; Lobato Júnior, J. M. S. (2019). O ensino de razão e proporção por meio de atividades. Revista Educação Matemática em Debate, V. 6 n. 03 p. 155. <https://doi.org/10.23925/2358-4122.2019v6i3p155-179>.
- Castells, M. (2013). A sociedade em rede. In: Roneide Venancio Majer. 6ª edição: Jussara Simões. A era da

- informação: economia, sociedade e cultura. V.1. São Paulo: Paz e Terra,
- Duval, R. (2003). Registros de Representação semiótica e funcionamento cognitivo da compreensão em matemática. In: MACHADO, Sílvia Dias Alcântara (Org.). *Aprendizagem em matemática: registros de representação semiótica*. Campinas, Papirus editora.
- Duval, R. (2009). *Semiósis e pensamento humano: registro semiótico e aprendizagens intelectuais*. São Paulo, Editora Livraria da Física.
- Duval, R. (2011). *Ver e ensinar matemática de outra forma: entrar no modo matemático de pensar os registros de representação semiótica*. São Paulo, Editora PROEM.
- Filizzola, J. V. S. (2014). *Uma abordagem didático para o ensino de máximo ou mínimo na função quadrática e o uso do software geogebra*. 2014. 57 f. Dissertação (Mestrado em Matemática)- Universidade Federal de Amapá, Macapá.
- Goés, M. C. R. de. (2000). *A abordagem microgenética na matriz histórico- cultural: uma perspectiva para o estudo da constituição da subjetividade*. V.20, Campinas: Cadernos Cedes.
- Góes, M. C. R. de; Tartuci, D. (2002). *Alunos surdos na escola regular: as experiências de letramento e os rituais da sala de aula*. Em LODI, HARRISON, CAMPOS & TESKE (Orgs.). *Letramento e minorias*. Porto Alegre: Mediação, p. 110- 119.
- Grinspun, M. P. S. (org.). (2009). *Educação Tecnológica: desafios e perspectivas*. 3ª ed. rev. E ampl. São Paulo: Cortez.
- Kelman, C. A.; Branco, A. U. (2004). *Análise microgenética em pesquisa com alunos surdos*. *Revista Brasileira Educação Esp.*, Marília, Jan.-Abr. v.10, n.1, p.93-106,
- Machado, N J. (2012). *Matemática e educação: alegorias, tecnologias, jogo, poesia*. 6ª ed. Cortez, São Paulo,
- Magarinus, R. (2013). *Uma proposta para o ensino de funções através da utilização de objetos de aprendizagem*. 2013. 99 f. Dissertação (Mestrado)- Universidade Federal de Santa Maria, Rio Grande do Sul.
- Pais, L. C. (2001). *Didática da Matemática: uma análise da influência francesa*. Belo Horizonte: Autêntica.
- SÁ, P. F.; Alves, F. J. C. (2011). *A engenharia didática: alternativa metodológica para pesquisa em fenômenos didáticos*. In: Maria Inês Marcondes; Ivanilde Apoluceno de Oliveira; Elizabeth Teixeira. (Org). *Abordagens teóricas e construções metodológicas na pesquisa em educação*. 1. Ed. Belém: EDUEPA, v.1, p. 145-160; .
- Salin, E. B. (2014). *Matemática Dinâmica: uma abordagem para o ensino de funções afim e quadrática a partir de situação geométricas*. 2014. 189 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Matemática)- Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre..
- Santaella, L. (1983). *O que é semiótica*. São Paulo: Brasiliense,
