

DESENVOLVENDO ANIMAÇÕES EM PYTHON: Uma alternativa para explorar as ondas trigonométricas no Ensino Médio

Fábia Valéria de Jesus Silva¹

Roque Mendes Prado Trindade²

RESUMO

Esse trabalho foi realizado com um grupo de alunos do Ensino Médio de Tempo Integral e Ensino Médio Regular, modalidades de ensino do Colégio Modelo Luís Eduardo Magalhães - CMLEM de Vitória da Conquista, Bahia. Surgiu da constatação do baixo desempenho em Matemática, observado em sala de aula e comprovado nas avaliações externas e internas do Ensino Médio brasileiro. A fim de aproximar a Matemática dos jovens, pensamos em uma metodologia que a aliasse à tecnologia. Interessamo-nos em investigar se criar tecnologia, usando a linguagem de programação Python e as animações desenvolvidas no módulo pygame, motivaria o aluno a estudar Matemática e se esses instrumentos mediadores contribuiriam para a aprendizagem dos conteúdos, em especial das ondas trigonométricas. Também buscamos uma reflexão sobre a possibilidade de integrar essa proposta metodológica ao programa das disciplinas da base diversificada da matriz curricular do Ensino Médio de Tempo Integral, já que as mesmas devem trabalhar de maneira integradora. Para reduzir custos, usamos o microcomputador Raspberry Pi como suporte. Fundamentamo-nos na abordagem Sociointeracionista de Lev Vygotsky e no construcionismo de Seymour Papert, já que usamos a interação aluno-objeto, aluno-aluno e aluno-professor, mediado pelos envolvidos e por uma linguagem de programação. A necessidade de construirmos um processo de valorização da construção cognitiva da experiência, buscando sempre uma reflexão crítica coletiva nos levou a adotar a metodologia da pesquisa-ação crítica. Nosso plano de intervenção foi executado em dez encontros pedagógicos, neles mesclamos o estudo da linguagem e a documentação do pygame com a exploração dos conteúdos matemáticos, também desenvolvemos programas e animações relacionadas a conteúdos matemáticos, principalmente, as ondas trigonométricas. Os alunos reconheceram a presença da Matemática nas tecnologias e conseguiram aplicá-la nesse campo, gerando admiração e respeito, motivando-os para aprendê-la. Assim, achamos interessante e viável programar um trabalho desse tipo nas disciplinas da base diversificada.

Palavras-chave: Ensino Médio. Ondas trigonométricas. Animações. Python.

¹ Mestranda do Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional, polo Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia - PROFMAT/UESB; professora do Colégio Modelo Luís Eduardo Magalhães – CMLEM de Vitória da Conquista-Bahia. E-mail: fabia_valeria_silva@hotmail.com

² Professor Doutor da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia – UESB. E-mail: roquetrindade@uesb.edu.br

1 INTRODUÇÃO

No decorrer da nossa atuação em escolas de Ensino Médio, especialmente no Colégio Modelo Luís Eduardo Magalhães – CMLEM de Vitória da Conquista - Bahia, percebemos as dificuldades na aprendizagem da matemática, fato confirmado pelos exames internos e externos de avaliação da aprendizagem, nacionais e internacionais, como o Programa Internacional de Avaliação de Estudantes – PISA, coordenado pela Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico - OCDE, realizado a cada três anos, usado para aferir a qualidade, eficiência e equidade dos sistemas de educação e o Índice de Desenvolvimento da Educação Básica – IDEB, criado pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira- Inep, um indicador geral da educação nas redes privadas e públicas.

O PISA de 2015 indicou que cerca de 70% dos alunos brasileiros, na faixa dos 15 anos de idade, estão abaixo do nível 2 em Matemática, portanto, segundo os padrões do PISA, não possuem o conhecimento matemático mínimo para usar em situações do cotidiano, o que torna inviável exercer plenamente a cidadania. O perfil dos estudantes avaliados retrata o baixo nível de proficiência em Matemática dos alunos que ingressarão no Ensino Médio, comprovando a tendência de gerar baixos índices para esse nível de ensino. O IDEB em 2016, referente a 2015, também evidenciou o grande problema do ensino médio nacional, e em particular, o ensino público, que ficou abaixo da meta de 4,0 pontos projetada pelo Ministério da Educação – MEC, estagnando em 3,4 pontos.

Paralelamente a essas estatísticas surgiu em 2016 a proposta do governo federal de Reforma do Ensino Médio, cujo ponto central é oferecer aos alunos dois caminhos, um mais acadêmico e outro, mais profissionalizante. A reforma prevê ainda uma Política de Fomento de Escolas em Tempo Integral - ETI, a meta do Plano Nacional de Educação – PNE é que pelo menos 25% das matrículas do Brasil, até 2024, seja em tempo integral.

Em 2017 o colégio CMLEM de Vitória da Conquista- Bahia tornou-se de Tempo Integral, recebendo uma nova matriz curricular que oferecia outros componentes curriculares da base diversificada, que segundo Bahia (2017) envolve os conteúdos complementares, integrados à base nacional comum,

escolhidos pelos sistemas de ensino e pelos estabelecimentos escolares, de acordo com características próprias, entre eles o componente curricular Práticas Integradoras que deverá ser programado com a carga horária de 5/4 horas-aula semanais, distribuídas em: Projeto de Vida, Comunicação e Tecnologias e Mundo do Trabalho, utilizando-se da metodologia educacional Pedagogia de Projeto.

Ao buscar uma práxis pedagógica que equilibre teoria e prática, pensamos em usar a tecnologia como ferramenta para estudar Matemática, na tentativa de aproximar a cultura escolar da cultura dos jovens, uma vez que eles interagem cada vez melhor com informações audiovisuais e os meios eletrônicos.

Mas é mais interessante os alunos criarem a tecnologia do que apenas consumi-la. O aluno deve ser capaz de desenvolver competências que extrapolem o letramento computacional, conforme observamos nas diretrizes dos Parâmetros Curriculares Nacionais para o ensino de Matemática: “O impacto da tecnologia na vida de cada indivíduo vai exigir competências que estão além do simples lidar com as máquinas” (BRASIL, 1999, p. 41).

Assim surgiu nosso interesse em investigar se a experiência da programação em Python e do desenvolvimento de animações em pygame poderia motivar e contribuir para a construção da aprendizagem de conteúdos matemáticos, em especial, as ondas seno e cosseno, além de avaliar a possibilidade pedagógica de usar essa proposta nas disciplinas da base diversificada do Ensino Médio de Tempo Integral do Colégio Modelo Luís Eduardo Magalhães – CMLEM de Vitória da Conquista – Bahia. Pensando na viabilidade financeira, usamos Raspberry Pi, um microcomputador de baixo custo, já que, normalmente, as máquinas do laboratório de informática estão inoperantes.

2 SOCIOINTERACIONISMO E CONSTRUCIONISMO.

Embora as teorias de desenvolvimento cognitivo de Jean Piaget, biólogo e epistemólogo suíço e Lev Vygotsky, psicólogo bielorusso não sejam teorias pedagógicas, exercem uma grande influência na área da educação. Na Psicologia Piaget e Vygotsky, pioneiros do construtivismo, são os dois maiores expoentes da abordagem interacionista, mas, partem de diferentes paradigmas, Piaget supõe

que o desenvolvimento é construído a partir da interação entre a maturação biológica e as aquisições da criança com o meio e Vygotsky defende que esse desenvolvimento não pode ser entendido sem referência ao meio social, ele apresenta uma abordagem Sociointeracionista, o homem é visto em sua totalidade enquanto mente e corpo.

Para Vygotsky os instrumentos (1998), são elementos interposto entre o trabalhador e o objeto de seu trabalho e os signos, instrumentos psicológicos (memória, comparação, escolhas, etc.), representam ou expressam objetos e fatos, mediam a aprendizagem que é, portanto, uma experiência social. Sua principal preocupação está relacionada às funções mentais superiores (pensamento, linguagem, comportamentos voluntários), processos tipicamente humanos, intencionais e conscientemente controladas.

Esse teórico concluiu que existem dois níveis de desenvolvimento, o Nível de Desenvolvimento Real – NDR definido pela capacidade que o indivíduo possui de solucionar problemas de forma independente, pois os processos já foram consolidados e o Nível de Desenvolvimento Próximo ou Potencial - NDP, as funções estão em processo de amadurecimento, está definido pela capacidade que o indivíduo possui para resolver problemas com o auxílio de pessoas mais capazes, pode ser um professor ou colegas mais capacitados para a tarefa. Para existir a aprendizagem, a interação social deve ocorrer dentro da Zona de Desenvolvimento Proximal (ZDP), que se situa entre o NDR e NDP, e é fomentada pela relação do indivíduo que aprende com outros mais capacitados.

Também nos embasamos nos trabalhos do matemático sul-africano Seymour Papert, considerado um dos maiores visionários do uso da tecnologia na educação. Ele liderou um grupo de pesquisadores dos Estados Unidos no desenvolvimento da linguagem de programação Logo, linguagem interpretada, orientada a objetos, funcional e sofisticada com fins educacionais.

As ideias construtivistas de Piaget embasaram a proposta do construcionismo, uma reconstrução teórica do construtivismo, portanto, também enxerga o indivíduo como construtor de suas estruturas intelectuais, mas inclui a necessidade de um artefato externo, para Papert a aprendizagem e o uso da tecnologia são interrelacionados, interativos e interdependentes.

A teoria de Papert (1986) propõe a criação de ambientes ativos de aprendizagem que permitam ao aluno testar suas ideias e teorias ou hipóteses, para ele o computador seria um instrumento de interação e de motivação.

Pensamos em um projeto que promovesse o intercâmbio aluno-meio, mediado por todos os sujeitos envolvidos no processo, conforme defende Vygotsky e que também provocasse a interação aluno-objeto, aluno-aluno e aluno-professor mediado por uma linguagem de programação, conforme Papert propõe, portanto, fundamentamo-nos, principalmente, no Sociointeracionismo de Vygotsky e no construcionismo de Papert.

3 ENSINO DA MATEMÁTICA NO BRASIL E AS TECNOLOGIAS DIGITAIS COMO ALTERNATIVA METODOLÓGICA.

A história do ensino da Matemática no Brasil teve longos momentos do paradigma chamado de tradicionalista, marcado pelo mecanicismo, excesso de rigor, cálculos extensivos e descontextualizados, foco em memorizações e punições, entretanto, os debates em torno de uma mudança começaram a efervescer e na década de 1950, iniciou-se o movimento denominado Educação Matemática, mas só em 1988 amadureceram, quando foi fundada a Sociedade Brasileira de Educação Matemática – SBEM. Ainda assim as proposta de reforma e os progressos obtidos não produziram todas as mudanças esperadas.

O desinteresse pela disciplina e a ausência de conhecimentos básicos necessários à mesma, constitui um risco para o desenvolvimento de diversas áreas que dependem desse conhecimento, inclusive as que usam as novas tecnologias, mas essas novas tecnologias podem tornar-se aliadas na tentativa de melhorar essa situação.

A princípio as abordagens ao uso da tecnologia na educação no Brasil respaldavam-se por um discurso moderno, e um perfil tecnicista, Almeida (2009) nos diz que essa postura ideológica e, metodológica foi responsável pela integração dessas “novidades tecnológicas” à práxis pedagógica, em muitos casos, apenas como “velhas novidades”, professores e alunos foram tornando-se usuários passivos dessas tecnologias, menosprezando suas possibilidades.

O uso das tecnologias na práxis pedagógica, enfrentou entraves e discussões, havia o receio de que essa tecnologia poderia produzir a massificação do ensino ou levar a aceleração indevida dos estágios de desenvolvimento cognitivo na tenra idade, com consequências graves e desconhecidas, argumentava-se os altos custos, mas várias pesquisas comprovaram a debilidade de todos esses argumentos e sugerem que usá-la amplia a função do professor e favorece mudanças no processo educacional.

No Brasil existem trabalhos pontuais que tentam experimentar o uso do conjunto de diferentes mídias das Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação - TDIC como aliada à práxis pedagógica, mas a maioria das experiências de integrar tecnologia à educação seguem lógicas reprodutivas, as iniciativas promissoras ainda são tímidas.

4 USO DA LINGUAGEM DE PROGRAMAÇÃO: PYTHON COMO RECURSO PEDAGÓGICO.

A Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (Lei nº 9.394/96), BRASIL (1996) nos traz que o ensino médio não tem como finalidades centrais apenas a consolidação e o aprofundamento dos conhecimentos adquiridos durante o nível fundamental, no intuito de garantir a continuidade de estudos, mas também a preparação para o trabalho e para o exercício da cidadania, a formação ética, o desenvolvimento da autonomia intelectual e a compreensão dos processos produtivos.

A programação é uma “codificação”, refere-se à maneira de dizer ao computador que realize determinada tarefa, é uma forma de transferir para a máquina aquilo que não é essencialmente humano. Defendemos o uso de tecnologias da informação atrelada a um raciocínio computacional (algorítmico), que por sua vez dará suporte ao desenvolvimento do raciocínio matemático.

Para melhor aproveitar a habilidade de programar como um recurso mediador da aprendizagem é necessário adotar uma metodologia que favoreça o trabalho colaborativo e que busque sempre uma reflexão crítica coletiva, a metodologia da pesquisa-ação adapta-se naturalmente ao nosso trabalho, pois

possibilita a resolução de problemas coletivos por meio da ação direta do pesquisador, que será um agente cooperativo ou participativo, organizando a investigação em torno de uma ideia, elaborando um plano de ação, avaliando e reavaliando o que foi adequado e buscando novos caminhos. Os envolvidos vivenciam situações que exigem saberes novos, resultando numa aquisição mais sólida do conhecimento.

A pesquisa-ação educacional é principalmente uma estratégia para o desenvolvimento de professores e pesquisadores de modo que eles possam utilizar suas pesquisas para aprimorar seu ensino e, em decorrência, o aprendizado de seus alunos.

(TRIPP, 2005, p.455)

Para executarmos bem o plano de ação a escolha da linguagem de programação era fundamental, optamos por Python, linguagem desenvolvida no final de 1980 e implementada em 1989 pelo holandês Guido Van Rossum, por ser fácil e dedutiva, de uso gratuito, código fonte aberto (disponível para todos os usuários), ser compatível com os principais sistemas operacionais, de alto nível, interpretada, com programação orientada a objetos.

Python- uma linguagem de programação simples e eficaz. O Python é ensinado em cursos de introdução à ciência da computação no ensino médio e nas universidades, e é usado para executar algumas das aplicações mais eficazes do mundo, incluindo o Gmail, o Google Maps e o YouTube.

(PAYNE, 2015, p. 29)

O Python também permite a importação de outros subprogramas (módulos), para desenvolver as animações importamos o pygame, módulo multimídia, livre e de desenvolvimento multiplataforma, que fornece uma Interface de Programação de Aplicativos e uma interface simples para a programação de jogos, som e dispositivos de entrada. Desenvolvemos os programas no Raspberry Pi, microcomputador completo, pequeno e de baixo custo.

Figura 01: Placa Raspberry Pi 3



Fonte: Arquivo dos autores

Após escolhermos Python, selecionamos as ondas do seno e cosseno para aprofundar os estudos, pois, por se tratar de ondas suaves, podem ser usadas no movimento de personagens que se deslocam no espaço com uma velocidade controlada e no desenvolvimento de jogos de plataforma, tipo de jogos eletrônicos em que o jogador corre e salta entre plataformas e obstáculos.

5 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

O trabalho foi desenvolvido no ano 2017, no laboratório de informática do CMLEM de Vitória da Conquista, Bahia. O público alvo era de dez alunos do ensino médio desse colégio, pois não havia Raspberry Pi para um grupo maior, mas foi reduzido a seis alunos, pois a maioria dos inscritos estudava em tempo integral, logo, não dispunham de carga horária para uma atividade extracurricular.

Os alunos participaram de oficinas pedagógicas, divididas em dez encontros, cada um com duas horas de duração, realizados semanalmente entre os dias 25/09/2017 e 28/11/2017, antes dos encontros assistiram à palestra: Tecnologia e Inovação na Educação com o Professor Doutor Roque Mendes Prado Trindade, da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia - UESB, na qual ele apresentou diversas tecnologias e trabalhos desenvolvidos por outras instituições e pelo grupo de pesquisa da UESB, Laboratório de Inteligência em Dispositivos de Arquitetura Livre e Veículos Autônomos- LInDALVA.

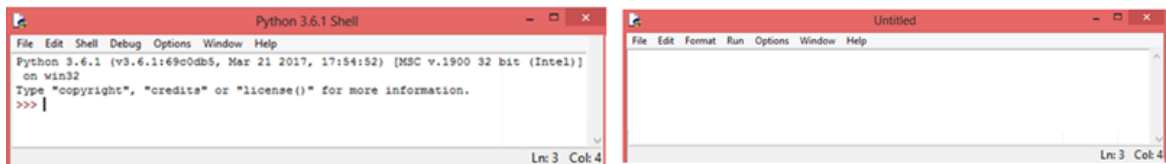
6 DESCRIÇÃO DAS ATIVIDADES

1º Encontro: Nesse encontro apresentamos a proposta de trabalho e estabelecemos um cronograma, também fornecemos as informações básicas necessárias ao curso através da apresentação em slides intitulada: Trigonometria: Ensinando seus segredos através do Python, onde discorreremos sobre o funcionamento do computador, o Raspberry Pi e a linguagem Python.

2º Encontro: Nesse encontro os alunos foram orientados a acessar a página <https://www.python.org/>, onde obteriam informações sobre Python,

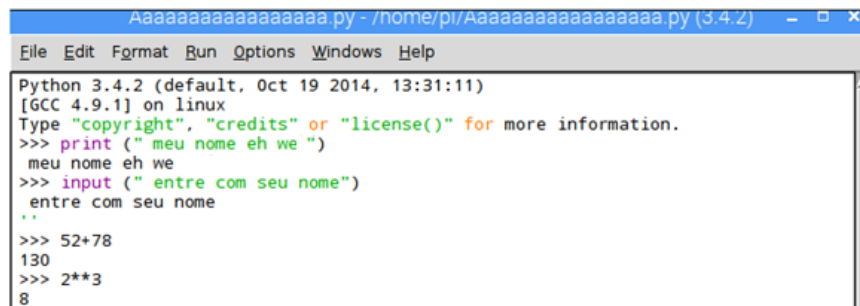
inclusive sobre a instalação em várias plataformas. Eles exploraram o Sistema Operacional Raspbian, sistema completo e com diversos softwares de desenvolvimento como o Python, eles testaram a linguagem, conheceram seu ambiente de desenvolvimento interativo – IDLE, a Shell interativa e a nova Shell, testaram alguns operadores matemáticos, aprenderam a fazer comentários e desenvolveram os primeiros programas usando as funções print() e input().

Figura 2: Shell interativa e nova shell no Windows



Fonte: Arquivo dos autores

Figura 3: Primeiro programa na Shell interativa



Fonte: Arquivo dos autores

3º Encontro: Nesse encontro estudamos atribuições, variáveis, funções type(), round(), main() e ponto flutuante, relacionando-o ao conjunto dos números reais. Revisamos Progressão Aritmética (PA) e depois eles desenvolveram programas para a soma de PA.

4º Encontro: Apresentamos a segunda parte da apresentação: Trigonometria: ensinado seus segredos através do Python e estudamos sobre o teorema de Pitágoras e a relação fundamental da trigonometria, depois propomos um programa para testar o seno e cosseno de um ângulo, os alunos encontraram e perceberam que essas razões não eram reconhecidas, dando o erro **SyntaxError: invalid syntax**, assim, introduzimos a Importação de módulos. Estudamos a sintaxe para a importação de módulos como o random (gera números aleatórios) e time (manipulação de informações de tempo), focamos nossos estudos no módulo math (disponibiliza funções matemáticas).

5º Encontro: Apresentamos um texto com os operadores aritméticos, booleanos, os operadores lógicos e as estruturas condicionais, que são estruturas muito importantes para o desenvolvimento dos programas e que podem fundamentar melhor o exercício da argumentação. Também falamos sobre a importância da indentação (reco do texto em relação a sua margem de 4 caracteres). Estudamos também a Desigualdade Triangular, através dos programas que eles foram desenvolvendo, e retomamos Teorema de Pitágoras. Os alunos trouxeram ideias de programas com os conteúdos que estavam vendo em sala, mostrando o quanto estavam envolvidos. Abaixo mostramos um deles.

6º Encontro: Estudamos listas, estruturas de repetição (laço for e while) e as declarações: continue e break. Ao usar os laços trabalhamos a ideia do sucessor como uma característica dos números naturais. Eles também desenvolveram um programa que imprimia o fatorial de um número.

7º Encontro: Foi um encontro bem produtivo, começamos o estudo de trigonometria no ciclo, trabalhamos com arcos e ângulos, suas medidas e conversões e estudamos algumas propriedades das funções seno e cosseno. Introduzimos o estudo da documentação do pygame, através de um tutorial, eles começaram o trabalho com eventos, superfícies e tentamos as animações.

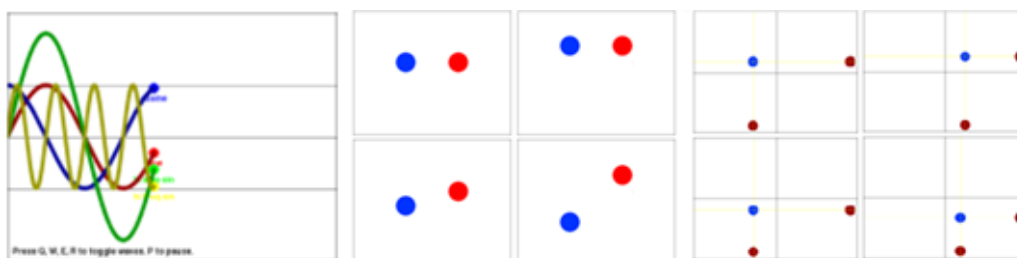
Os alunos mostraram-se bastante envolvidos, um deles já tinha pesquisado sobre o pygame e trouxe um código de animação para a sala, nós o incentivamos a adaptá-lo para trabalhar superfícies e, posteriormente, animá-las. Eles desenvolveram programas para conversão de medidas de arcos e trabalharam com alguns eventos, também começamos a usar figuras do módulo pygame.draw, mas não conseguimos realizar as animações, conforme tínhamos planejado, portanto, as adiamos para o próximo encontro.

8º Encontro: Refizemos o código trazido pelo aluno e animamos as superfícies desenvolvidas anteriormente. Estudamos os códigos das animações que usavam as funções `math.sin()` e `math.cos()`, a fim de estabelecer a relação entre onda suave e os movimentos, e entre a função modular e os “saltos” nas animações, para tanto, apresentamos o programa `trig_waves.py` que ao ser executado nos mostra uma animação das ondas seno e cosseno em um mesmo sistema de coordenadas, bem como a alteração na amplitude e na frequência

dessas ondas, também vimos o `trig_bounce.py` e o `trig_circle.py`, todos criados pelo desenvolvedor de software Al Sweigart.

Apresentamos outros exemplos de animações que usam o `math.sin()` e `math.cos()` e os seus respectivos códigos. O `trig_bounce.py` que ao ser executado mostra bolas que se movem (a azul oscila ao longo do eixo y, e a vermelha “salta”), o “salto” será garantido pela presença da função `abs()` (retorna o valor absoluto da variável). O outro programa a ser apresentado foi o `trig_circle.py` que nos mostrará três círculos se movendo, o azul faz um movimento circular, enquanto os outros dois fazem um movimento retilíneo, um na vertical e outro na horizontal. Os alunos refizeram os programas, mudando algumas linhas de código, conforme desejavam.

Figura 5: Animações: `trig_waves.py`, `trig_bounce.py` e `trig_circle.py`, respectivamente.

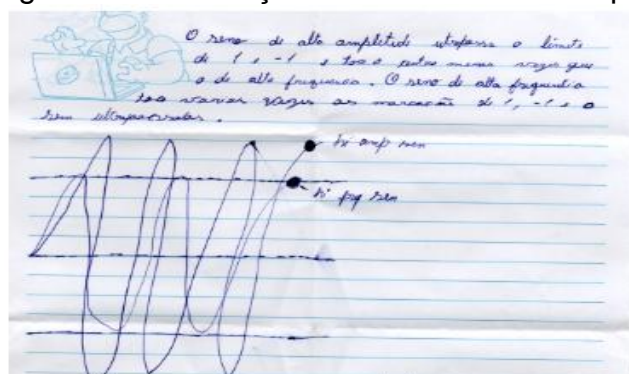


Fonte: Al Sweigart, 2012

9º Encontro: Revemos o programa `trig_waves.py`, para extrair mais informações sobre as funções `math.sin()` e `math.cos()` e orientamos os alunos a desenvolver programa para animar o gráfico do seno e o gráfico do cosseno.

Os alunos foram observando a variação das funções a partir das alterações dos parâmetros, relacionando-os à amplitude e frequência das ondas do tipo $f(x) = a + b\text{sen}(cx + d)$ e $f(x) = e + k\text{sen}(gx + h)$, onde os parâmetros a, b, c, d, e, k, g e h são reais e b, c, k e g são não nulos, observando as variáveis que estavam diretamente envolvidas com a amplitude e frequência, relacionando-as aos comportamentos oscilatórios específicos, ou seja, adicionando um valor à amplitude alteramos a ordenada e multiplicando o parâmetro da função `sin()` ou `cos()` alteramos a abscissa. Eles registraram algumas observações antes de iniciarem o desenvolvimento dos códigos das ondas trigonométricas, conforme podemos perceber pelo comentário do aluno A.

Figura 6: Observações do aluno A sobre o programa trig waves. py

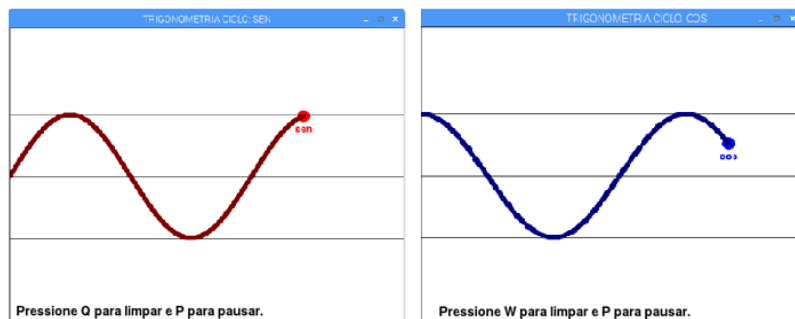


Fonte: Arquivo dos autores

Após os estudos citados, os alunos iniciaram a adaptação do código e o desenvolvimento do programa para a animação do gráfico do seno e do cosseno separadamente, deixamos para concluir os programas no próximo encontro.

10º Encontro: Nesse encontro terminamos o desenvolvimento das animações da onda seno e da onda cosseno, depois avaliamos o curso através dos questionários e encerramos com uma confraternização.

Figura 7: Ondas seno e cosseno, respectivamente.



Fonte: Arquivo dos autores

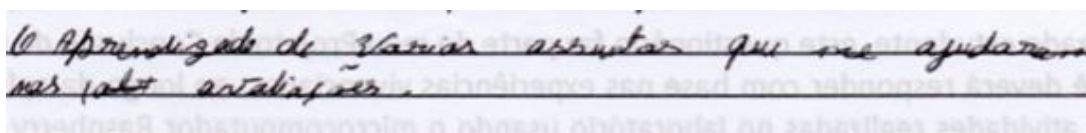
7 ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

O questionário aplicado para a coleta de dados constou de nove questões abertas e as informações necessárias sobre o propósito da pesquisa e agradecimentos, seguindo as orientações e algumas das etapas definidas por Labes (1998), as perguntas seguiam uma sequência lógica relacionada à questão que originou a pesquisa e em conformidade com os objetivos propostos.

Destacamos que esse não foi o único instrumento de avaliação já que em todas as aulas foi possível observar o progresso do aluno e o seu grau de envolvimento. Das nove questões selecionamos algumas que julgamos mais oportunas.

Quando perguntados sobre a contribuição desse curso para a relação com a Matemática, as respostas se aproximaram da resposta do aluno B, ou seja, eles concluíram que as atividades ajudaram nas avaliações e na revisão para vestibular.

Figura 8: Resposta do aluno B

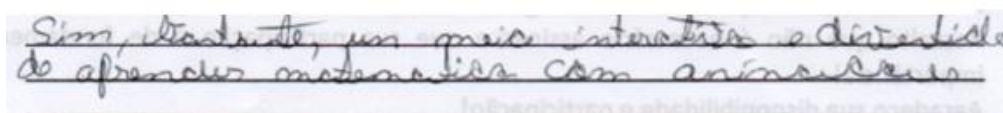


O Aprendizagem de algumas assuntos que me ajudaram nas [?] avaliações.

Fonte: Arquivo dos autores

Perguntamos se o uso da linguagem (Python) e da biblioteca Pygame auxiliou no processo de aprendizagem da trigonometria, em especial as funções seno e cosseno, as respostas focaram no aspecto motivacional.

Figura 9: Resposta do aluno A.

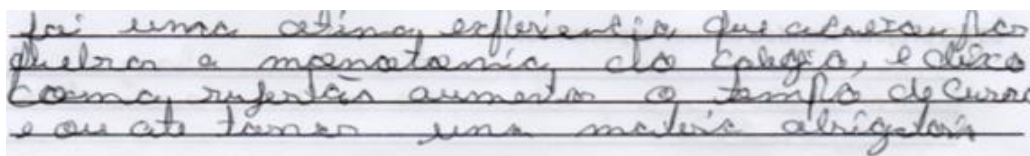


Sim, bastante, por meio interativa e divertida de aprender matemática com animações.

Fonte: Arquivo dos autores

Quando perguntados sobre os pontos positivos e negativos, o grupo avaliou bem a experiência e externaram que os ajudou na revisão e aprendizagem de alguns conteúdos da Matemática, e nas palavras do aluno A “quebrou a monotonia do colégio”. Eles elencaram como ponto negativo o pouco tempo disponível para as oficinas e sugeriram que continuássemos com o projeto.

Figura 10: Resposta do aluno A.



foi uma ótima experiência que acabou com a rotina e monotonia do colégio, e além disso com o aumento do tempo de curso e eu até tomar uma matéria obrigatória.

Fonte: Arquivo dos autores

Pelos dados coletados e as observações no decurso das oficinas, a experiência foi positiva, as interações propostas por Vygotsky e Papert se deram de maneira natural, podemos dizer que a aprendizagem se deu dentro da ZDP, pois os alunos foram apreendendo os conceitos, sintaxes e análises gráficas em regime colaborativo. Ao término dos encontros eles já tinham desenvolvido a habilidade de escrever alguns códigos e trabalhar com algumas animações, também adquiriram e consolidaram conhecimentos matemáticos, principalmente sobre as ondas seno e cosseno ao melhorar o desempenho na análise dos gráficos e desenvolveram a autonomia ao buscar ir além do programado.

Usar a linguagem de programação como uma “desculpa” para aprender Matemática, manteve o interesse do aluno, fez com que se sentissem à vontade para aprender e refinou a relação deles com a disciplina, que cresceu em respeito e admiração, eles reconheceram a presença dela em nossas vidas, segundo as palavras dos próprios alunos “ A matemática está em tudo. ”

8 CONCLUSÃO

Consideramos que o projeto trouxe resultados positivos, essa conclusão foi se estabelecendo a partir das discussões no decurso dos encontros e depois deles, no processo de desenvolvimento dos programas, durante as trocas estabelecidas em prol do desenvolvimento cognitivo e social, no aproveitamento das pesquisas espontâneas e na análise do questionário. Os alunos avaliaram e deixaram como sugestão aumentar o tempo de curso ou torná-la uma disciplina da grade curricular. Todos os instrumentos usados confirmaram que é possível estabelecer um ambiente de aprendizagem prazeroso, colaborativo e produtivo.

A heterogeneidade do grupo ofereceu um ambiente propício à colaboração. Trabalhar no desenvolvimento das animações, criar programas, animar gráficos, dividir experiências, socializar os erros e acertos, tornou a aprendizagem mais prazerosa e produtiva, portanto, a promoção de atividades com vistas à exploração espontânea ou planejada de conteúdos, mediada por uma linguagem de programação, motiva o processo de construção da aprendizagem.

Como pontos negativos temos a indisponibilidade de um tempo maior e a redução do número de participantes devido à incompatibilidade de horários, visto que a maioria dos alunos inscritos cursava o Ensino Médio de Tempo Integral. Esse fato confirmou que a melhor maneira de dar continuidade ao nosso projeto é integrando-o ao programa de um componente da base diversificada da matriz curricular, já que a finalidade dos mesmos é ampliar e diversificar as experiências dos alunos no âmbito escolar, aumentando o repertório de suas escolhas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, D. A. D. TIC e educação no Brasil: breve histórico e possibilidades atuais de apropriação. **Peródicos UFES: Revista Pró-discente**, Vitória, 15, Ago/dez 2009. 8-16.

BAHIA. PORTARIA 1210 de 16 de fevereiro , da Secretaria de Educação do Estado da Bahia. **Diário Oficial do Estado da Bahia**, nº 22121, 16 fev. 2017.

BRASIL. Lei De Diretrizes e Bases Nacionais. **Portal Mec**, 1996. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seesp/arquivos/pdf/lei9394_ldbn1.pdf>. Acesso em: 05 maio 2017.

BRASIL, M. D. E. Parâmetros Curriculares Nacionais. **MEC/SEB**, Brasília, 2000.

LABES, E. M. **Questionário: do planejamento à aplicação na pesquisa**. Chapecó: Grifos, 1998.

PAPERT, S. **LOGO: Computadores e Educação**. São Paulo: Brasiliense, 1986.

PAYNE, B. **Ensine seus filhos a programar**. São Paulo: Novatec, 2015.

SWEIGART, A. Using Trigonometry to Animate Bounces, Draw Clocks, and Point Cannons at a Target. **The Invent with Python Blog**, 2012. Disponível em: <<https://inventwithpython.com/blog/>>. Acesso em: 27 abr. 2017.

TRIPP, D. **Pesquisa-ação: uma introdução metodológica**. São Paulo: Educação & Pesquisa, v. 31, n. 3, 2005.

VYGOTSKY, L. S. **Pensamento e Linguagem**. São Paulo: Martins Fontes, 1998.