

COMUNICAÇÃO: Um desafio na construção do conhecimento matemático

Jussara Gomes Araújo Cunha ¹

RESUMO

A comunicação é um dos grandes desafios enfrentados pela escola e conseqüentemente, pelos professores. A compreensão e processamento de tudo que se diz, se ouve, se vê, o compartilhamento de experiências, permitindo questionamentos é que possibilita aprendizagem com aprofundamento. Neste contexto, os professores da área de Linguagens do Colégio Estadual Edivaldo Boaventura em Salvador, Bahia, elaboraram um projeto para trabalhar habilidades de leitura e produção textual; assim, a professora de Matemática resolveu inserir suas aulas no projeto de leitura e produção textual, da escola, proporcionando oportunidade para os alunos trabalharem as diferentes linguagens com foco na comunicação. Os meios utilizados foram disponibilizados durante as aulas, como plataformas digitais ou analógicas, livros e textos, para a elaboração das revistas em quadrinhos, estudando os conteúdos propostos para serem trabalhados durante a unidade. Este trabalho foi realizado com alunos do 9º ano, planejado e aplicado em 5 etapas bem definidas, no total de 11 aulas. Ao final dos trabalhos, os alunos se posicionaram a favor da continuidade da proposta, com argumentos que deixavam claro o envolvimento dos grupos e um certo domínio sobre os conteúdos estudados, no momento que se propuseram a apresentar aos demais alunos do 9º ano o que tinham aprendido durante as aulas, ao confeccionarem as revistas. Assim, os objetivos, foram alcançados conforme se pode constatar nos depoimentos anexados nas considerações finais.

Palavras-chave: Comunicação, Aprendizagem, Matemática, Criatividade, Autonomia.

INTRODUÇÃO

A escola deve preparar o aluno para viver em um mundo complexo, plural e relacional. Deve ser um local para produzir conhecimento, desenvolver habilidades e competências, formar aprendizes autônomos para a vida toda; assim, ela irá possibilitar a este ser, estar e permanecer em um mundo totalmente desconhecido, em transformação permanente de modo acelerado, resultante da revolução digital. É papel da escola enfatizar a capacidade de raciocinar e ouvir. Em um mundo que busca cada vez mais a inteligência, o futuro de quem sabe pensar, poderá ser brilhante! Na atualidade criar é muito mais importante que lembrar; assim é necessário trabalhar com metodologias que possibilitem desenvolver pilares como: *saber*, considerando a base teórica, *saber fazer*, se referindo a prática e *saber ser* voltado ao comportamento onde se trabalhe autonomia, senso crítico, cooperação, dedicação, ética e honestidade. O papel da educação tenderá a crescer, porém distantes dos padrões atuais onde encontramos várias

¹ Mestrado em GESTEC pela UNEB - Ba, jussaragac@yahoo.com.br;

disciplinas tratando de um mesmo assunto com sua própria metodologia, sem necessariamente dialogar. As relações acontecem eventualmente e só há compartilhamento na socialização.

Segundo Smole (1997, p. 12) integrar literatura nas aulas de matemática representa uma mudança no ensino; os alunos não aprendem primeiro a matemática para depois aplicar na história, mas exploram a matemática e a história ao mesmo tempo. A leitura que aqui se refere não é aquela dos textos introdutórios dos capítulos dos livros didáticos, mas aquela que envolve uma história, onde a pessoa é estimulada a interpretar tudo o que foi escrito, a compreender o mundo, a realidade ao seu redor, aquela onde as capacidades são ampliadas e a percepção sobre a vida olhada de um ponto de vista diferente.

O grande desafio do sec. XXI está na comunicação e uma das tarefas do professor é fazer com que o outro se descubra um grande pensador; assim, nasce uma proposta de trabalho para aprender Matemática onde a leitura, interpretação, síntese, criatividade, cooperação, colaboração, informação são determinantes para a construção do conhecimento e produção, durante o estudo do objeto.

METODOLOGIA

O aprender depende de um ensinar e o ensino só tem sentido quando visa uma Aprendizagem, no contexto de sala de aula. A construção do conhecimento ocorre em uma relação entre sujeitos em que o ensinar e aprender requer um planejamento. A este planejamento denomina-se Sequência Didática onde constam as atividades sistematizadas para serem realizadas com o propósito definido. Este trabalho foi desenvolvido em uma escola pública de Salvador com alunos do 9º ano do Ensino Fundamental, para atender ao projeto de leitura da escola e aos objetivos do ensino voltados para a construção de conhecimentos matemáticos, de forma integrada. A turma para realizar as atividades foi escolhida por ser formada por alunos com muita dificuldade para acompanhar as atividades propostas, principalmente àqueles referentes a Matemática e Português, alunos dispersos, que não demonstravam interesse nas atividades desenvolvidas em sala, na sua grande maioria, .

Segundo Oliveira (2013), a Sequência Didática, atualmente, adota os seguintes passos: escolha do tema a ser estudado, questionamentos para problematização do assunto a ser trabalhado, planejamento dos conteúdos, objetivos a serem atingidos no processo ensino-aprendizagem e delimitação da sequência de atividades, levando-se em consideração a

formação de grupos, material didático, cronograma, integração entre cada atividade e etapas, além da avaliação dos resultados. Assim, o trabalho foi planejado e executado em etapas.

A 1ª etapa – Reservado para conversar sobre o tema a ser trabalhado, sua importância, aplicabilidade, foi sugerido que o estudo fosse realizado em grupo, um momento para ouvir sugestões e opiniões dos alunos. O tema “Geometria” foi escolhido pela professora, mas ele foi apresentado ao grupo como uma sugestão, diante da possibilidade de utilizarmos a História da Matemática para compreenderem fatos marcantes da história relacionados à evolução da humanidade e que constavam no planejamento da unidade. O conteúdo da geometria a ser estudo por cada grupo, foi escolhido por eles, entre àqueles que constavam no planejamento da unidade. Esta etapa se deu em dois momentos, duas aulas de 50 minutos. No primeiro momento foi apresentada a proposta a um grupo de 32 alunos como sugestão, para que todos pudessem se posicionar, opinar, sugerir, com o propósito de envolvê-los. A proposta foi que se organizassem em grupos de três alunos, utilizassem os critérios de afinidade, facilidade de realizarem encontros fora da escola, interesses comuns e posteriormente realizassem uma pesquisa sobre Revistas em Quadrinhos. Algumas informações sobre a linguagem e a forma de abordar os temas são imprescindíveis para a construção da mesma, além de informações sobre como e quando surgiu e como vem se modificando ao longo do tempo. A maioria dos alunos mostraram interesse e ficaram de trazer no próximo encontro um material para ser apresentado, discutido e analisado. No segundo momento, alguns grupos apresentaram o material pesquisado, figura 1, outros nada fizeram. Como esta é uma etapa de grande importância para a continuidade dos trabalhos, a professora¹, sugeriu que todos utilizassem os Chromebook da escola, após a apresentação dos grupos, para continuarem a pesquisa procurando informações e imagens de Revistas em Quadrinhos, antigas; assim todos teriam a oportunidade de ter contato com o material a ser trabalhado, figura 2. Realizar pesquisas com a orientação do professor, é importante na busca de informações confiáveis em ambientes digitais, além de desenvolver habilidades de leitura, interpretação e síntese, no momento dos registros.

Figura 1- Apresentando o que pesquisaram



Fonte- Arquivo da professora

Figura 2- Pesquisando em sala



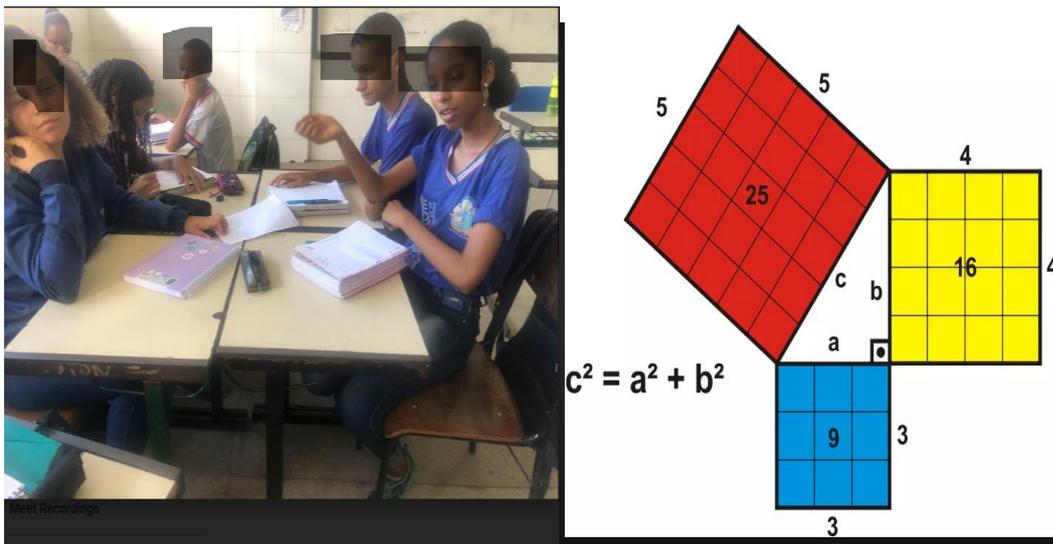
Fonte- Arquivo da professora

A 2ª etapa se deu em uma aula de 50 minutos, onde ocorreram vários questionamentos sobre a forma como o trabalho deveria ser realizado e os temas escolhidos. Foi uma aula expositiva, mas participativa, onde o foco foi sobre como produzir informações utilizando diferentes linguagens, registrar ideias com base nas leituras realizadas com posicionamento ético e como trabalhar em grupo de forma colaborativa, cooperativa, exercitando a empatia. Este foi um momento muito rico e esclarecedor. A utilização de diversos instrumentos quando se tem como objetivo despertar interesse e conduzir a uma atitude ativa de aprendizagem, poderá trazer bons resultados. O desafio é buscar opções que possam vir a contribuir na superação das dificuldades encontradas por professores e alunos no ensino e aprendizagem da matemática, principalmente relacionadas a linguagem. A utilização dos computadores durante a aula para realizarem a pesquisa ou se aprofundarem na pesquisa foi muito bem recebida por todos e neste momento os alunos se animaram com a proposta de estudar conteúdo da geometria através da história da matemática, construindo revistas em quadrinhos para serem apresentadas na culminância do projeto da escola sobre produção literária.

A 3ª etapa ocorreu um planejamento mais bem elaborado dos conteúdos a serem estudados, por cada um dos grupos, com o propósito de atingirem os objetivos propostos. Ela se deu em duas aulas, planejadas para o estudo da geometria utilizando todos os recursos disponíveis e acessíveis. Cada grupo, após pesquisarem sobre a história da matemática relacionada com os conteúdos¹ que estavam previstos, abordados no livro texto, fizeram suas próprias escolhas para pesquisar, estudar, criar diálogos, sínteses sobre o que mais chamava sua atenção, curiosidade ou o que mais se identificaram ou gostaram. Foi dada total liberdade de escolha sobre o conteúdo que cada grupo iria estudar para construir a revista em quadrinhos. A maioria não tinha conhecimento sobre o Teorema de Pitágoras e nem o Teorema de Tales, conteúdos² que estavam presentes no livro didático e muito explorado quando se faz pesquisa nos paradidáticos presentes na escola; logo, foram temas que os grupos mais ficaram interessados, Figura 3.

² Conteúdos – *Noções elementares da geometria* (ponto, reta, segmento de reta...); *Triângulos* (classificação quanto as medidas dos lados e dos ângulos, semelhança de triângulos); *Teorema de Tales*; *Teorema de Pitágoras*; *Números e operações*

Figura 3



Fonte: Arquivo da professora

A 4ª etapa (duas aulas geminadas) foi o momento onde os alunos puderam exercitar sua curiosidade intelectual, exercendo o protagonismo. Após realizarem o estudo, foi solicitado que construíssem um enredo com início, meio e fim referente a uma história que deveria ser contada, através de um diálogo entre alunos e professor, para construir os balões e posteriormente as revistas em quadrinhos. Esta etapa constou de quatro momentos. Os dois primeiros foram reservados para criar uma história onde ocorressem alguns diálogos entre os personagens escolhidos sobre os conteúdos que estavam sendo estudados. Inicialmente os alunos tiveram dificuldades referentes a estrutura do texto, como os objetos que estavam sendo estudados iriam aparecer, como poderiam construir um diálogo com perguntas e respostas objetivas, curtas, atendendo ao propósito de construir uma revista em quadrinhos que tem características próprias em relação a escrita. Para que elas fossem superadas e assim dar continuidade a proposta, a professora encenou uma situação para exemplificar. Foram escolhidos dois alunos para a professora iniciar uma conversa sobre a vida de Pitágoras com perguntas que levaram a respostas objetivas, claras, exaltando a sua importância na música, na matemática, na filosofia.

P-³ Vocês leram sobre a sociedade pitagórica? A¹- Professora, eu li que eles tinham um código!
P- Sim! Um código de conduta. A²- Conduta como, professora? P- Como eles deveriam se comportar e eles eram rígidos, rigorosos em relação ao comportamento. A⁴- Eles acreditavam em um monte de coisas. Durante o diálogo, muitas questões foram esclarecidas e muitas ideias

³ P – Professora da turma/ autora

⁴ A- (A¹, A², A³)Alunos

surgiram. Para ampliar ideias, a professora percebeu que alguns alunos estavam lendo e outros estavam assistindo vídeos disponibilizados na internet e resolveu continuar dialogando com os grupos. P- Vocês leram sobre o número *I* e sua relação com os demais? A³ - Professora, eu assisti no computador a História do número *I* depois de ter lido no livrinho e adorei! P – Fale um pouquinho sobre suas descobertas. P - Ele fala que o *I* é o início de tudo, o *I* combina com o zero para falar com o computador... Este foi um momento que muitos grupos se manifestaram tirando dúvidas, dando sugestões e fazendo escolhas mais conscientes sobre o que poderiam abordar, além de ampliar as possibilidades referentes aos meios e fontes de pesquisa, principalmente para ampliar ideias. A³ - Professora, posso dar o endereço para os meninos assistirem ao filme? P- Claro! Vou colocar o link⁵ no quadro para quem quiser. Com base nos exemplos e explicações da professora. Os grupos iniciaram a construção dos textos utilizando todas as ferramentas disponíveis no momento: livros, cadernos, computadores e smartphones. Foi sugerido que cada grupo apresentasse o que tinham produzido, até então, para que todos pudessem analisar e contribuir, se fosse necessário. A ideia de trabalhar, o pensamento criativo, a empatia, cooperação e habilidades voltadas a práticas cognitivas e socioemocionais, são importantes e necessárias para o exercício da cidadania e do mundo do trabalho; este foi um momento determinante para a continuidade do trabalho e superação das dificuldades. Cada grupo elaborou um enredo, escolheu os personagens, construir os balões e as falas, fizeram várias tirinhas e no segundo momento, como estava previsto, apresentaram para os demais. Muitas sugestões ocorreram e muitas modificações foram feitas.

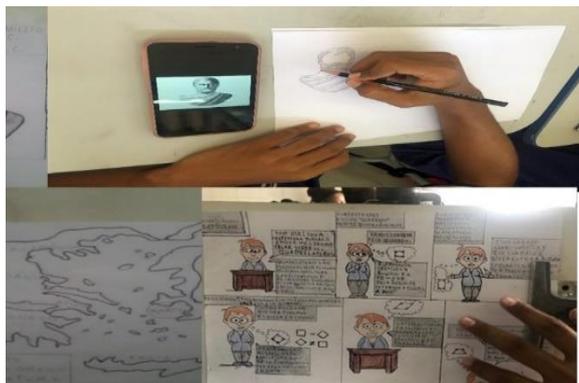
A 5ª e última etapa se deu em 4 aulas, dividida em dois momentos. No primeiro momento utilizaram duas aulas e os alunos organizaram os diálogos, após as sugestões dos demais grupos. Com as sugestões da aula anterior organizaram as tirinhas construídas e elaboraram um roteiro para o enredo, com início, meio e fim, da história que pretendiam contar. Após organizarem toda parte escrita surgiu um problema, para alguns grupos, referente aos desenhos; uma habilidade que muitos ainda não tinham desenvolvido e colocaram o problema como uma impossibilidade de continuarem o trabalho, no momento onde perceberam que alguns colegas desenhavam relativamente bem e isto iria afetar na apresentação do trabalho, produto final. Para contornar a situação a professora sugeriu que utilizassem alguns recursos tecnológicos como softwares para ajuda-los na construção. A professora reservou o final da aula para apresentar algumas soluções e escolheram utilizar o software PIXTON⁶ para

⁵ Vídeo - <https://youtu.be/3rijdn6L9sQ> - A História do Número 1

⁶ PIXTON - O Pixton é uma ferramenta online que permite a criação de histórias em quadrinhos. Possui uma grande variedade de cenários, objetos e personagens.

confeção dos HQs⁷. Ficou resolvido que os grupos poderiam optar livremente. Alguns optaram por elaborar a revista utilizando meio eletrônico e outros preferiram desenhar os personagens e todo o cenário pensado para a história. Figuras 4 e 5. A- Professora, eu quero fazer desenhando. P – Vai ficar a critério de vocês. Se quiserem desenhar, sem problema. Para os alunos que optarem pelo software para elaboração das tirinhas, podem utilizar qualquer programa que possibilite a construção. Eu dei uma opção, mas não é obrigatório seguir. A – Professora, o PIXTON eu gostei e posso colocar paisagens para Pitágoras no tempo antigo. P- Ótimo! Maravilha! Vamos criar cenários que se relacionem com o que estamos construindo. A – Professora, Pitágoras com pirâmides fica combinado? P- Vamos pesquisar mais sobre as pirâmides para termos certezas? A professora, no caso, colabora, mas não pode dar respostas prontas e acabadas, o aluno tem que buscar informações, produzir seus textos com coerência a partir das leituras e conversas que estavam sendo realizadas. A 2ª aula ficou reservada para a apresentação dos recursos e possibilidades de uso do App, pois os alunos não o conheciam. Por ser de fácil manuseio e compreensão, não ocorreram grandes problemas para utilizarem na confecção das revistas. Alguns alunos resolveram baixar o aplicativo nos seus smartphones e assim poderiam trabalhar com mais tempo e familiaridade, facilitando assim a construção dos quadrinhos.

Figura 4 – grupo desenhando



Fonte: Arquivo da professora

Figura -5 – Utilizando o Pixton



Fonte: Arquivo da professora

O segundo momento, nesta última etapa, foi a apresentação dos trabalhos, figura 6, com o propósito de dar continuidade ao estudo da geometria por meio da produção de um GIBI, metodologia de estudo que dispensa algumas formalidades seguidas pela instituição, como resolução de listas de exercícios propostos durante as aulas e em casa, mas que poderá minimizar os problemas em relação à aprendizagem da Matemática, no momento em que os

⁷ HQs- HQs, é o nome dado à arte de narrar histórias por meio de tirinhas.

alunos demonstravam envolvimento e bons resultados em relação ao objetivo a ser alcançado, segundo a fala dos participantes, representantes dos grupos, figuras 6, 7, 8, 9 e 10.

Figura 6 – Aluna solicitando a continuação dos trabalhos com depoimentos



“Vou falar sobre alguns filósofos. A professora Jussara me fez interessar muito por Tales de Mileto e eu nem sabia que esse cara existia”

“Esta descoberta de Tales de Mileto me deu uma ideia diferente da Matemática [...] a gente pensa que a Matemática é tão chata né, envolve tantos números. Existe coisa mais além, Pitágoras, Tales de Mileto, Isaac Newton, [...] filósofos, [...] viu a Matemática de uma maneira inspiradora [...] descobertas que a gente usa muito [...]”

“[...] Euclides, pai da geometria, o Egito [...]. Eu tenho dificuldade, mas Tales de Mileto me inspirou [...].”

Fonte: Arquivo da professora

Figura – 7



“[...] foi muito bom, a gente aprendeu muito, foi inspirador [...]”

“[...] pode nos ajudar na prova, no teste, lembrar uma coisa que você fez [...]”

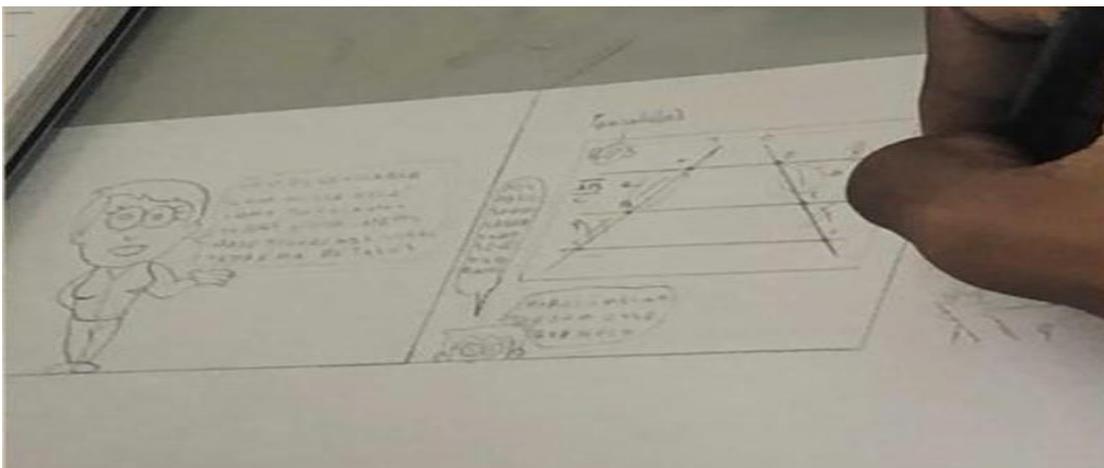
“[...] aquela ideia que Matemática é chata, não rola, é muito divertida [...]”

“[...] teve um quadradinho que a professora ainda não viu, mas ficou bem legal. Teve uma parte que não ficou muito boa mas vou melhorar [...]”

“[...] é um projeto que mexeu com a gente. A gente se inspirou em aprender mais [...]”

Fonte: Arquivo da professora

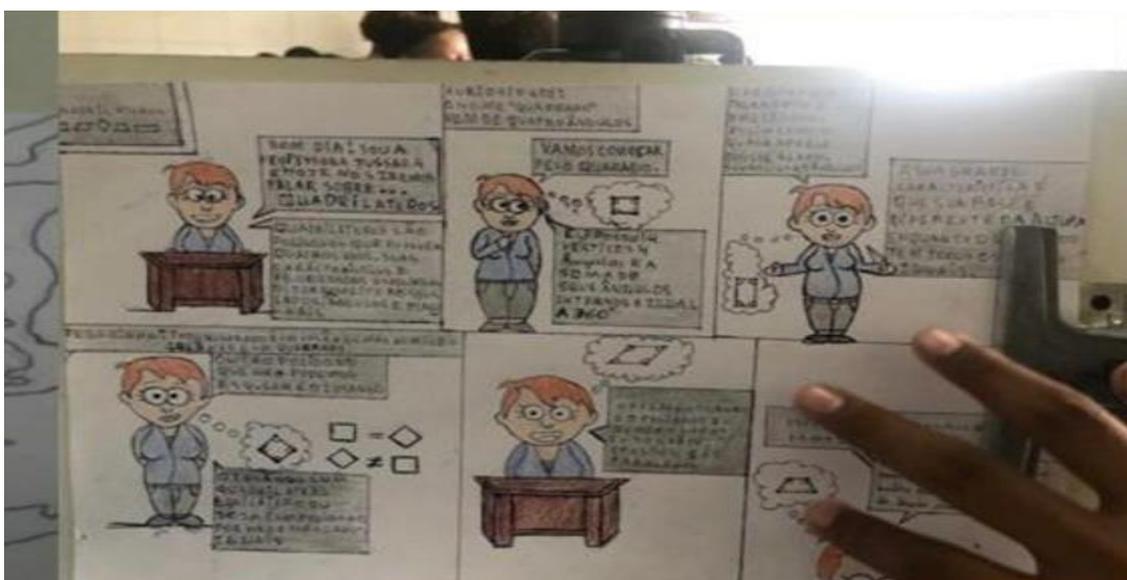
Figura - 8 - Explicando descobertas (teorema de Tales)



Fonte – Arquivo da professora

Na figura 9 o aluno explica o teorema de Tales e coloca no diálogo que não precisa mais fazer o cruz credo (quando armam as proporções eles costumavam multiplicar em cruz de forma automática e chamavam de cruz credo). A – Professora, eu descobri que se dobra na parte de cima também dobra na parte de baixo! P – São proporcionais, diretamente proporcionais.

Figura – 9 – Tirinha - Losango / Quadrado



Fonte – Arquivo da professora

Na figura acima o aluno coloca alguns questionamentos sobre quadriláteros, especialmente sobre quadrados e losangos. Ele descobre que todo quadrado é losango mais nem todo losango é quadrado e coloca isso bem claro nas tirinhas.

interpretação, representação e escrita de uma maneira geral e especificamente em matemática, além do desenvolvimento da capacidade de argumentação com fundamentação teórica. O desenvolvimento do Letramento Matemático poderá se dá durante o processo de apropriação da leitura e da escrita nas práticas sociais. Para se obter esta competência foi utilizada algumas estratégias e habilidades já desenvolvidas nos alunos, na sua grande maioria, como a arte de desenhar e de utilizar as tecnologias digitais para comunicar-se e acessar informações para a construção do pensamento científico crítico e reflexivo sobre o objeto em estudo. Além do Letramento Matemático a Comunicação é uma das Competências a serem desenvolvidas, com base na BNCC, e para isso os alunos precisam desenvolver habilidades que possibilitem ser capaz de falar, escrever sobre descrever, explicar ideias, utilizar diferentes linguagens.

Segundo Van de Welle (2009), os conteúdos em matemática devem ser trabalhados segundo os seguintes princípios: capacidade de resolver problema, construção de argumentos e provas, comunicação, conexões e representações. No que se refere a comunicação, o aluno deve ser capaz de comunicar as ideias matemáticas por meio de palavras (linguagens), escritas (simbologia), descrevendo, interpretando, sintetizando, representando de várias formas. Esta capacidade foi desenvolvida ao longo do processo como podemos constatar na figura 11.

Figura 11 - Representações



Fonte – arquivo da professora

Um ponto importante a ser considerado é em relação a forma como as atividades estavam sendo apresentadas e solicitadas aos alunos. A possibilidade de optar, escolher entre desenhar utilizando algum software ou não, ofereceu oportunidade para que desenvolvessem habilidades artísticas, para expressar e partilhar informações, experiências, ideias, sentimentos, no momento em que construir o conhecimento matemático sobre os objetos em estudo, era um dos objetivos.

A partir dos argumentos utilizados pelos grupos para continuarem com o estudo através da produção de revistas em quadrinhos e das explicações sobre o teorema de Pitágoras, teorema de Tales, semelhança de triângulos e proporcionalidade, sua aplicabilidade e importância, podemos afirmar que a matemática conquistou um espaço significativo na vida dos alunos. Muitos alunos apresentaram fatos históricos envolvendo conhecimentos relacionados a objetos estudados na matemática com muito entusiasmo.

REFERÊNCIAS

CONTADOR, Paulo Roberto Martins. **Matemática, uma breve história**. São Paulo: Editora Livraria da Física. Obra em 3v. (12. Ed, 22ed, 31 ed), 2013.

LIRA, Bruno Carneiro. **Práticas pedagógicas para o século XXI: a socialização digital e o humanismo ético**. Petrópolis, RJ: Vozes, 2016.

OLIVEIRA, Maria Marly de. **Sequência Didática Interativa no processo de Formação de Professores**. Editora Vozes, 2013.

SMOLE, Kátia C. Stocco; CÂNDIDO, Patrícia T.; STANCANELLI, Renata. **Matemática e literatura infantil**. 2. Ed. Belo Horizonte: Lê, 1997.

VAN DE WALLE, John A. **Matemática no ensino fundamental: formação de professores e aplicação em sala de aula**. Tradução: Paulo Henrique Colonese. 6. Ed. Porto Alegre: Artmed, 2009.584p.