



RELATO DE EXPERIÊNCIA: O USO DO ÁBACO COMO RECURSO NAS SALAS DE AULA

Alex Vardenski
Universidade Estadual de Ponta Grossa
avardenski8@gmail.com

Keyti Alyne Francisco de Souza
Universidade Estadual de Ponta Grossa
keytialyne@hotmail.com

Núbia Aline Lutke
Universidade Estadual de Ponta Grossa
nubialutke@gmail.com

Ana Schirlo
Instituto Estadual de Educação Professor César Prieto Martinez
acschirlo@gmail.com

Marceli Goulart
Universidade Estadual de Ponta Grossa
marcelibg@gmail.com

Resumo: O presente trabalho apresenta o relato de uma atividade desenvolvida no Instituto de Educação Professor Cesar Prieto Martinez, que acolher o Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência do subprojeto Matemática da Universidade Estadual de Ponta Grossa. O objetivo da atividade foi trabalhar conceitos do sistema de numeração decimal, representação numérica e os algoritmos da adição e da subtração, em turmas do 6º ano do Ensino Fundamental, utilizando o material concreto como ferramenta facilitadora do processo de ensino e aprendizagem em sala, mais especificamente o ábaco. Com essa atividade pôde-se avaliar os efeitos positivos que essa abordagem proporcionou aos alunos e como auxiliou a aprendizagem significativa dos conceitos em questão.

Palavras-chave: Ábaco. Sistema de Numeração. Adição. Subtração.

INTRODUÇÃO

Os dados da avaliação de aprendizagem dos alunos na disciplina de Matemática no Brasil ao decorrer dos anos vêm apontando grandes déficit. Segundo Gomes et al. (2016), muitos alunos chegam ao sexto ano sem saber realizar as operações básicas da Matemática. Isso é comprovado pelos dados do Sistema de Avaliação da Educação Básica (SAEB) de 2017, que mostram que mais da metade dos alunos dos anos finais, de cada etapa do ensino, apresentam índice insuficiente para os conhecimentos matemáticos (INEP, 2017).

Na Matemática, o uso de materiais concretos como recurso em salas de aula é visto, pelos professores, como uma alternativa para a melhoria da aprendizagem dos alunos. (RODRIGUES; GAZIRE, 2012). Este posicionamento se baseia no argumento de que o material concreto é importante para o ensino, uma vez que “facilita a observação, análise, desenvolve o raciocínio lógico e crítico, sendo excelente para auxiliar o aluno na construção dos seus conhecimentos” (TURRIONI; PEREZ, 2006, p. 61).

No entanto, algumas divergências aparecem quando os materiais de cunho pedagógico são enaltecidos como solução total dos problemas enfrentados pelos alunos e pelos professores. De um lado, “o aluno não consegue entender a matemática que a escola lhe ensina, muitas vezes é reprovado nesta disciplina, ou então, mesmo que aprovado, sente dificuldades em utilizar o conhecimento “adquirido”” (FIORENTINI; MIORIM, 1990, p. 01). Por outro lado, o professor insatisfeito com os resultados obtidos, procura novos métodos de ensino, como o uso de jogos e materiais concretos. Porém, a discussão existe pela real efetivação destes e se seriam a solução para os problemas enfrentados por ambos os lados.

Nesse viés, alguns autores defendem o seu uso nas salas de aula, enquanto outros divergem e o problematizam. Segundo Carraher (1988, p.179), "não precisamos de objetos na sala de aula, mas de situações em que a resolução de um problema implique a utilização dos princípios lógico-matemáticos a serem ensinados".

Considerando o potencial do material concreto no processo de aprendizagem do aluno, contudo, sem ignorar as suas limitações (os alunos não poderão estar sempre com materiais em mãos nas atividades diárias), foi proposto pela coordenadora de área e pela supervisora do PIBID-Matemática da Universidade Estadual de Ponta Grossa (UEPG) um conjunto de atividades a serem realizadas pelos bolsistas, organizando-os em três subgrupos, com os temas: a história dos números e diferentes sistemas de numeração; as operações com números naturais utilizando o ábaco; e o uso da calculadora.

Neste contexto, este trabalho tem como objetivo relatar o desenvolvimento das atividades por bolsistas do PIBID, envolvendo as operações de adição e subtração com o uso do ábaco, em turmas de 6º ano de uma escola pública do município de Ponta Grossa.

O CONTEXTO

O PIBID, criado em 2007, é um projeto desenvolvido pelo governo federal como uma ação para a melhoria da formação dos acadêmicos de licenciatura e também da Educação Básica.

No ano de 2018, o Projeto Institucional da UEPG foi contemplado pelo edital 07/2018, o qual estava estruturado em quatro subprojetos multidisciplinares: Artes Visuais e Música; Ciências Biológicas e Educação Física; Geografia e Matemática; Química e Física e o subprojeto da Pedagogia.

O PIBID - Matemática e Geografia obteve 26 bolsas, em que dez destas foram destinadas aos acadêmicos do curso de Matemática, os quais desenvolveram as atividades no Instituto de Educação Professor Cesar Prieto Martinez, que fica localizado na cidade de Ponta Grossa (PR), no bairro Vila Estrela. Essa instituição atende cerca de 2.000 alunos nos níveis Fundamental II, Ensino Médio, Formação de Docentes (Magistério) e Cursos Técnicos. As atividades do PIBID foram realizadas em três turmas de 6º ano do Fundamental II, 6ºA, 6ºB e 6ºC, cada turma com aproximadamente 30 alunos.

A atividade aqui relatada foi desenvolvida no início do ano letivo de 2019, nas turmas já citadas, considerando que as Diretrizes Curriculares Estaduais do Paraná preveem que o tema dos conjuntos numéricos e suas operações seja explorado no 6º ano, como parte do conteúdo estruturante Números e Álgebra (PARANÁ, 2008), assumindo também que o ábaco é um material concreto eficiente, pois, esse possibilita a inclusão dos conceitos matemáticos sem perda de significado (GIARDINETTO, 1996).

O ábaco é conhecido como a primeira calculadora da história. É datado primeiramente no ano de 5500 a.C., pelos povos que habitavam a Mesopotâmia. Por ser um objeto de simples manipulação, foi usado posteriormente por muitos outros povos: “Babilônia, Egito, Grécia, Roma, Índia, China, Japão. Cada um destes povos possui uma versão específica desta máquina, entretanto, preservando a sua essência original” GUGIK, 2009, p. 01).

Segundo Gomes et al. (2016), o ábaco pode ser utilizado para concretizar a explicação das ordens e classes do sistema decimal posicional e também dos algoritmos da adição, subtração, multiplicação e divisão com números naturais.

As primeiras versões do ábaco eram feitas na areia, onde se construíam sulcos para que as contas (pedras) pudessem se movimentar. Posteriormente, essa sofreu várias atualizações e adaptações com o objetivo de melhorar sua eficiência (SHIMABOKURO, 2005).

Logo, o ábaco pode ser um recurso interessante no ensino das operações com números naturais enquanto material sensorial ou manipulável, já que:

O uso do material sensorial, na aquisição de conceitos matemáticos, auxilia no desenvolvimento de processos como a abstração e generalização, processos psíquicos esses ainda em desenvolvimento. O material sensorial possibilita ao educando transferir para um campo visual e tátil a realização

de operações, que poderiam ser antes confusas e desconexas permitindo que essas sejam permeadas por um significado, tornando-se assim um processo abstraído, ou seja, as operações passam a ser realizadas de forma automatizada sem exigir grande esforço mental, sendo mais fácil operar com signos (SOUZA, 2016, p. 05).

A ATIVIDADE

Com o objetivo de planejar o roteiro das atividades propostas, primeiramente discutiu-se com a coordenadora de área e a supervisora como estas seriam realizadas. Nessa conversa, foi orientado pela supervisora, por experiência de outros anos, que seria importante que os alunos tivessem seus próprios ábacos. Assim, foi pré-estabelecido que os alunos confeccionassem como atividade extraclasse, utilizando material reciclável.

Estabeleceu-se que os tópicos a serem trabalhados no ábaco seriam a representação numérica e os algoritmos da adição e subtração, como também a fixação de ideias de sucessor e antecessor, números primos, pares e ímpares.

Para a realização da atividade com o ábaco, em um primeiro momento, foi definido que seriam cedidas cinco aulas em cada turma, onde na primeira realizou-se uma conferência dos ábacos feitos pelos alunos em casa.

Em seguida, estabeleceu-se uma relação com a história dos números, atividade trabalhada pelo primeiro subgrupo citado anteriormente, com o surgimento do ábaco, evidenciando a necessidade que os povos antigos enfrentavam para fazer suas contagens e também sobre sua aplicabilidade nos dias atuais e os ganhos tecnológicos posteriores.

Foram realizadas representações de diferentes números utilizando o ábaco. Inicialmente com números de 0 a 9, depois com duas casas decimais e assim por diante. A realização de trocas com as equivalências das ordens decimais foi explicada detalhadamente, haja vista que este é o ponto chave para utilizar corretamente o ábaco e compreender o algoritmo da adição e da subtração.

A segunda aula iniciou-se com a exploração do algoritmo da adição no ábaco. Perguntas simples foram feitas pelos bolsistas para que os alunos pudessem raciocinar sobre como representariam no ábaco um número maior que dez, haja vista que neste material o número máximo a ser representado nas ordens é o nove, já que o nosso sistema de numeração é decimal. Exemplos foram escritos no quadro e explicados pelos bolsistas no ábaco.

Como o ábaco produzido pelos alunos era fechado, para que as peças não se perdessem, e o dos bolsistas era o ábaco aberto, as explicações eram realizadas, em um primeiro momento, no ábaco aberto, e em seguida no ábaco fechado para que os alunos

pudessem compreender como deveriam proceder ao utilizar o seu material. A escolha de ter o ábaco aberto é mais viável para realizar as explicações de decomposições¹ e reservas², pois facilita a visualização destas. Quando, por exemplo, soma-se nove unidades com uma unidade, deveríamos ter dez unidades na haste das unidades, como cada haste não comporta dez unidades, deve-se trocar as dez contas por uma conta da haste imediatamente superior, no caso apresentado teríamos as dez unidades trocadas por uma dezena. Nesse processo de troca os alunos conseguem ver as dez unidades sendo retiradas e trocadas por uma dezena, logo tornando palpável o processo realizado mecanicamente no papel.

Posteriormente, na terceira aula, foi desenvolvido o algoritmo da subtração. Mais uma vez os bolsistas começaram a explicação com exemplos mais simples, sem a necessidade de decomposição. Só depois da compreensão de como realizar a manipulação é que eram apresentados exemplos mais complexos.

Na quarta aula, foram apresentados dois desafios, que utilizavam conceitos de par, ímpar, sucessor, antecessor e números primos, mesclados aos conceitos de adição e subtração, tudo a ser realizado no ábaco. Os conceitos foram lembrados à medida que os alunos apresentavam dificuldades.

No último momento foi aplicada uma avaliação, que integrava os conteúdos apresentados anteriormente, com o objetivo da utilização do ábaco. A avaliação foi dividida em três atividades. A primeira de representação numérica, a segunda composta de três questões de adição e três de subtração, e a terceira de questões do tipo desafio.

A primeira atividade, de representação numérica, teve como objetivo verificar se os alunos compreenderam como utilizar o ábaco. Como pode ser observado na figura 1, o grau de dificuldade das questões aumenta gradativamente, pois são mesclados números com mais ordens e com o algarismo zero, *haja vista* que neste último a haste é representada sem discos, ou seja, a haste fica vazia, onde muitos alunos têm dificuldade de compreender tal representação.

¹Decomposição utiliza o valor de ordem e o princípio que é possível trocar uma unidade de uma dada ordem por dez da ordem imediatamente à direita.

²Reserva é o reagrupamento na operação de adição, que ocorre quando mais do que nove elementos ficam em uma determinada ordem em consequência da adição.

1. Represente os números, pintando a quantidade de bolinhas necessária e escreva por extenso

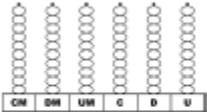
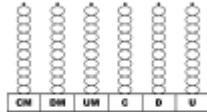
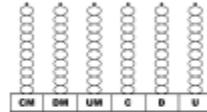
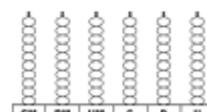
a) 23: _____ _____	b) 918: _____ _____	c) 5884: _____ _____
		
d) 7006: _____ _____	e) 45678: _____ _____	f) 109040: _____ _____
		

Figura 1 – Primeira atividade proposta aos alunos
Fonte: os autores

A segunda atividade, foi dividida em operações de adição e subtração, mostrado na figura 2. As questões de adição (“a”, “b” e “c”), assim como as de representação, possuem um grau crescente de dificuldade. A primeira questão não apresenta reserva dos números, na segunda aparece uma reserva e na última tem-se duas reservas. Nas operações de subtração (“d”, “e” e “f”), as duas primeiras não apresentam decomposições, apenas quantidades diferentes de ordens e a última continha uma decomposição.

2. Resolva as operações, represente os valores encontrado igual ao exercício anterior e escreva por extenso.

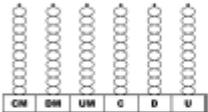
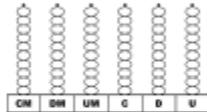
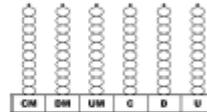
a) $23+76$: _____ _____	b) $506+24$: _____ _____	c) $27+73$: _____ _____
		
d) $59-12$: _____ _____	e) $138-28$: _____ _____	f) $175-166$: _____ _____
		

Figura 2 – Segunda atividade proposta aos alunos
Fonte: os autores

Na terceira atividade foram propostas duas charadas, vide figura 3, onde foram utilizados os conceitos de números primos, antecessor e sucessor, ou seja, além dos conceitos matemáticos foi necessário a interpretação para a resolução destes.

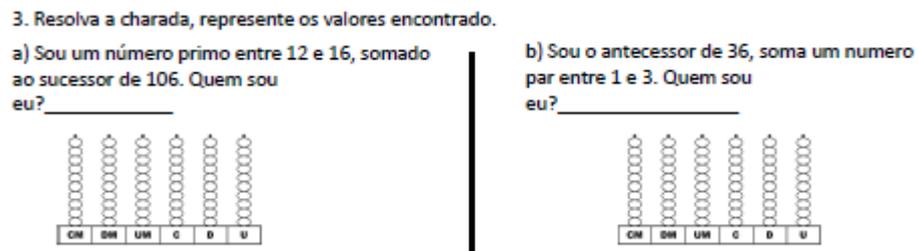


Figura 3 – Terceira atividade proposta aos alunos

Fonte: os autores

Em seguida, foi solicitado aos alunos que respondessem a duas questões, com o objetivo de abstrair o seu aprendizado e entendimento quanto ao conteúdo trabalhado:

- 1 - O que você mais gostou na aula?
- 2 - O que você aprendeu com essa atividade?

RESULTADOS E DISCUSSÕES

As atividades foram realizadas em três dias da semana, nas turmas de sextos anos como foi apresentado anteriormente.

Com a atividade proposta podemos observar dois resultados. A importância da integração dos licenciandos com o cotidiano da escola, com o objetivo de aprimorar sua formação e as diferentes formas de aprendizagem dos alunos, apresentando os conceitos matemáticos por meio da utilização de material concreto pedagógico. A primeira atividade realizada foi a avaliação dos ábacos que os alunos fizeram como atividade extraclasse. Foi possível observar que a maioria dos alunos confeccionou o ábaco, e em muitas produções notou-se um alto nível de dedicação à atividade, como se pode verificar na figura 4. Porém, uma quantidade considerável de alunos não realizou essa tarefa, mesmo com o prazo sendo estendido por mais três dias. Sobressaíram-se também alunos que aprimoraram suas confecções no decorrer dos dias da atividade, devido ao seu engajamento e interesse pelo tema trabalhado.



Figura 4 – Ábacos construídos pelos alunos
Fonte: os autores

Durante as explicações, os alunos permaneciam atentos por um curto espaço de tempo, explicações muito longas, ou muito tempo sem interação com eles, fazia com que estes se dispersassem e conseguir novamente a atenção deles era mais difícil.

Muitos dos alunos não se sentiam à vontade em questionar, mas durante a realização das atividades de fixação, quando em atendimento individual, eles aproveitavam a oportunidade para sanar todas suas dúvidas.

Quando foram aplicados os desafios, a maior dificuldade encontrada pelos alunos foi a compreensão dos números primos. Percebeu-se que os alunos fixaram sua atenção em compreender o que era o número primo, dando pouca ênfase no que o desafio pedia, pois o número primo era um número inteiro entre 6 e 8. Como só existe um número inteiro entre esses dois números, compreender o conceito de número primo não era imprescindível para resolver a questão.

Na realização da avaliação constatou-se a ansiedade dos alunos em realizá-la e a dificuldade em escutar as orientações dos bolsistas, ou até mesmo de lê-las na própria avaliação.

Para a análise dos resultados, observou-se que nem todos os alunos utilizaram o ábaco para realizar a atividade, então foi definindo que para uma melhor avaliação os dados fossem separados entre os alunos que utilizaram o ábaco e os alunos que não o utilizaram, e como a quantidade de alunos não era a mesma para os dois casos, decidiu-se por realizar essa na forma de porcentagem.

A primeira atividade, composta por seis questões, teve um número de acertos satisfatório, haja vista que a maior dificuldade por parte dos alunos foi a escrita por extenso. Os resultados dessa avaliação serão apresentados em gráficos, com o objetivo de facilitar sua análise.

Podemos observar no gráfico 1, um melhor aproveitamento em cinco das seis questões por parte dos alunos que utilizaram o ábaco físico, registrando, posteriormente, suas respostas.

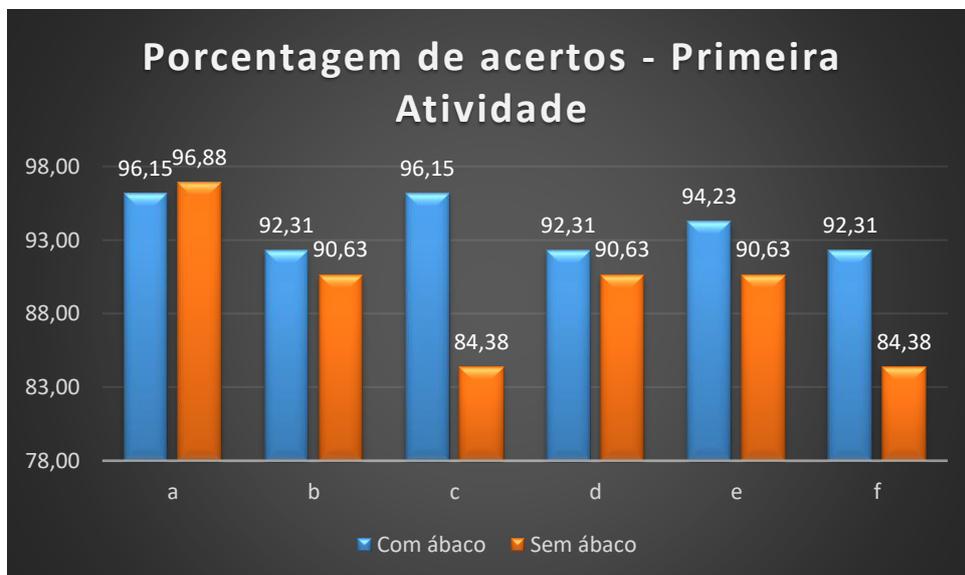


Gráfico 1 – Porcentagem de acertos da primeira atividade
Fonte: os autores

Nesta atividade, os alunos que utilizaram o ábaco físico encontraram maior dificuldade nas questões “d” e “f”, nestes o algarismo zero está presente, e como foi exposto anteriormente, os alunos têm dificuldade de compreender que a representação do zero no ábaco é uma haste sem conta. Os alunos que não tinham o ábaco tiveram maior dificuldade nas questões “c” e “f”. Na questão “c” é justificável o baixo número de acertos, pois o algarismo 8 aparece repetido, o que poderia confundi-los, já que alguns alunos erraram o preenchimento da resposta. Na questão “f”, como foi mencionado anteriormente, a dificuldade se encontra na representação do algarismo 0.

A segunda atividade mostrada no gráfico 2, contempla questões relacionadas com a adição, e nestas os alunos apresentaram bons resultados, mas a quantidade de acertos foi inferior à da primeira atividade. Isso, porque além da representação dos números os alunos precisavam desenvolver o algoritmo da adição.



Gráfico 2 – Porcentagem de acertos da segunda atividade questões “a”, “b” e “c”
Fonte: os autores

Conforme se pode observar no gráfico 2, os alunos que utilizaram o ábaco físico apresentaram melhor desempenho que os alunos que não o tinham fisicamente. Isso confirma nossa tese de que a utilização do material concreto em sala pode apresentar uma melhoria na aprendizagem dos alunos.

Nessa atividade, a questão “b” foi a que obteve menor número de acertos, da subdivisão dos alunos que utilizaram o ábaco. Justificado pois nesse item, os alunos deviam resolver o algoritmo da adição primeiramente representando o número 506, que como já foi exposto anteriormente a presença do algarismo zero confunde os alunos. Os alunos que não dispunham do ábaco apresentaram um pior desempenho na questão “c”, por mais que os números a serem somados (27 e 73) fossem de fácil representação, lembrando que para resolver essa questão era necessário realizar duas reservas. Os alunos que utilizaram o ábaco não apresentaram dificuldades em realizar essas reservas, pois com a utilização do material o processo se torna simples e visual.

Ainda com relação à segunda atividade, nas questões “d”, “e” e “f”, os alunos realizaram a subtração, conforme evidenciado no gráfico 3. Os alunos alcançaram resultados satisfatórios, mas com porcentagem do número de acertos menor em relação às questões anteriores da mesma atividade.

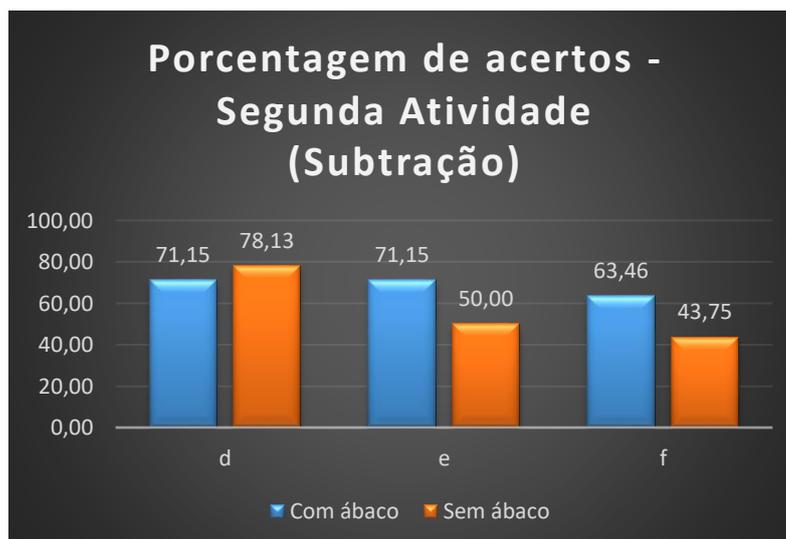


Gráfico 3 – Porcentagem de acertos da segunda atividade, questões “d”, “e” e “f”
Fonte: os autores

O desempenho dos alunos com o ábaco foi melhor em duas das três questões. Na questão “d”, por exemplo, os alunos que manipularam o material concreto apresentaram maior dificuldade, porém, essa questão não apresenta um grau de dificuldade que justifique esse baixo número de acertos, entretanto, alguns alunos realizaram a adição ao invés de realizar a subtração. Já os alunos que não utilizaram o ábaco obtiveram um pior desempenho na questão “f”, pois nela seria necessário realizar uma decomposição, e esse processo de decompor é um dos fatores que podem confundir os alunos. Com o ábaco esse processo é se torna mais fácil de ocorrer, por ser visível a transformação de uma conta de uma ordem em dez contas da ordem imediatamente inferior.

A última atividade apresentava duas charadas, com o objetivo de os alunos utilizarem a interpretação, o raciocínio lógico e seus conhecimentos matemáticos na sua resolução.

Como pode ser observado no gráfico 4, os alunos apresentaram resultados razoáveis, haja visto que menos da metade dos alunos solucionaram corretamente a atividade, em qualquer uma das circunstâncias (com ou sem a utilização do ábaco). Os alunos que utilizavam o ábaco obtiveram um desempenho melhor em ambas as questões “a” e “b”. E o pior desempenho dos alunos, com ou sem o ábaco, ocorreu na questão “a”, devido a necessidade de os alunos dominarem o conceito de número primo número primo, e diferente da questão “b”, o intervalo delimitado continha três algarismos, ou seja, se o aluno não tivesse compreendido o conceito de número primo ele não conseguiria resolver a questão.



Gráfico 4 – Porcentagem de acertos da terceira atividade
Fonte: os autores

Sobre as questões, com o objetivo de avaliar a intervenção em sala, a maioria dos alunos respondeu que gostaram, pois conheceram uma maneira diferente e/ou mais fácil de compreender os algoritmos trabalhados. Em relação ao que eles aprenderam, muitos alunos relataram sua satisfação na compreensão das ordens e classes e no processo de reserva e decomposição utilizado no algoritmo da adição e da subtração, respectivamente. Há de se dar ênfase na decomposição, pois muitos alunos relataram que não compreendiam o tão falado: “emprestar um”.

É importante destacar que alguns alunos, ao responderem a primeira questão, sobre o que mais gostaram na intervenção, expuseram uma insatisfação, mas curiosamente esses mesmos alunos, na segunda questão, responderam que aprenderam a somar e subtrair.

De modo geral, como primeira experiência na docência, a realização da intervenção nas turmas de sextos anos foi apreciada unanimemente pelo subgrupo como positiva, podendo contribuir com a nossa formação, para que sejamos bons professores.

Essa experiência nos possibilitou compreender melhor a importância do planejamento para a execução das atividades em sala de aula. Esse auxilia, pois, qualquer dúvida que o professor possa apresentar sobre o conteúdo, será suprida por sua construção.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Alves e Moraes (2006) justificam a utilização do material concreto em sala, haja vista que ele contribui para a aprendizagem, uma vez que a Matemática está presente na vida das

peessoas, mas que, geralmente, gera frustração aos alunos que não conseguem atingir resultados satisfatórios. O material concreto tem o objetivo de facilitar o entendimento dos conceitos trabalhados. Os autores ressaltam que o material é apenas um apoio, e que não é nele que está o conhecimento.

Os resultados encontrados nesse relato corroboram o que os autores apresentaram em seus trabalhos, pois mostram que a utilização de materiais concretos em sala de aula pode ser uma boa alternativa, haja vista que ajudou os alunos no entendimento de conceitos e na construção de saberes matemáticos significativos.

Além disso, a experiência em sala de aula possibilitou aos bolsistas compreender o funcionamento do cotidiano da escola, tornando mais real e prática a vida docente, apresentando a escola sob outra perspectiva, não mais de aluno, mas de futuro profissional da Educação. Além disso, proporcionou a estes, subsídios para melhorar sua prática docente e seu relacionamento com a escola.

REFERÊNCIAS

ALVES, C.; MORAIS, C. **Recursos de apoio ao processo de ensino e aprendizagem da matemática**. 2006. Disponível em: <<https://bibliotecadigital.ipb.pt/handle/10198/1087>>. Acesso em: 08 de jun. 2019.

BRASIL. Decreto nº 7.219, de 24 de junho de 2010. Dispõe sobre o Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência. **Diário Oficial da União**, Brasília, 25 de junho de 2010.

CARRAHER, T. **Na vida dez, na escola zero**. São Paulo: Cortez, 1988.

PARANÁ. Secretaria de Estado da Educação do Paraná. **Diretrizes Curriculares da Educação Básica: Matemática**. SEED: Curitiba, 2008.

FIorentini, D.; Miorim, M. A. Uma reflexão sobre o uso de materiais concretos e jogos no ensino da Matemática. **Boletim SBEM**, São Paulo, v. 4, n.7, p.1, 1990.

GIARDINETTO, J. R. B. Abstrato e o Concreto no Ensino da Matemática: algumas reflexões. **Bolema**, Rio Claro - SP, v. 11, n. 12, p. 45-57, 1996.

GOMES, E. A. et al. Uso do ábaco no ensino-aprendizagem da matemática. In: II Semana de Ensino, Extensão, Pesquisa e Inovação do Litoral, 2016, Paranaguá. **Anais da 2ª Semana de Ensino, Extensão, Pesquisa e Inovação do Litoral**, 2016. Disponível em: <https://sigpibid.ufpr.br/site/uploads/institution_name/ckeditor/attachments/872/S2016_USO_DO_BACO_NO_ENSINOAPRENDIZAGEM_DA_MATEM_TICA.pdf>. Acesso em: 14 abr. 2019.

GUGIK, G. **A História dos computadores e da computação**. TecMundo, Curitiba, 2009. Disponível em: <https://iow.unirg.edu.br/public/profarqs/2804/0272700/1.A_Historia_dos_computadores_e_da_computacao_>. Acesso em: 13 abr. 2019.

PIBID. Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência. **Portal das Licenciaturas**, 2017. Disponível em: <<http://uepg.vwi.com.br/conteudo/82/Programa+de+inicia%C3%A7%C3%A3o+%C3%A0+doc%C3%Aancia+-+PIBID>>. Acesso em: 11 abr. 2019.

RODRIGUES, F. C.; GAZIRE, E. S. Reflexões sobre uso de material didático manipulável no ensino de matemática: da ação experimental à reflexão. **Revemat**, Florianópolis, 2012. v. 7, n. 2, p.187-196. Disponível em: <<https://periodicos.ufsc.br/index.php/revemat/article/view/1981-1322.2012v7n2p187>>. Acesso em: 14 abr. 2019.

SHIMABOKURO, E. Y. T. **Ábaco virtual**: ferramenta didática para o ensino da matemática. Monografia (Bacharel em Ciências da Educação) - Centro Universitário Eurípedes de Marília, Marília, 2005.

INEP. SAEB - **Sistema de Avaliação da Educação Básica**, 2017. Disponível em: <<http://portal.inep.gov.br/educacao-basica/saeb>>. Acesso em: 05 mar. 2019.

SOUZA, S. M. O uso do ábaco no ensino da matemática: uma experiência na formação em nível médio de docentes. **Ensino da Matemática em Debate**. v. 3, n. 2, p. 1-10, 2016.

TURRIONI, A. M. S.; PEREZ, G. Implementando um laboratório de educação matemática para apoio na formação de professores. In: LORENZATO, S. **Laboratório de Ensino de Matemática na formação de professores**. Campinas: Autores Associados, 2006. p. 57- 76.