



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO PIAUI-IFPI
CAMPUS-CORRENTE

GIDENILSON DA SILVA TETÊ

**OS OBSTÁCULOS EPISTEMOLÓGICOS COM NÚMEROS INTEIROS
NEGATIVOS: UM ESTUDO DE CASO COM OS ALUNOS DO 7^a ANO DO
ENSINO FUNDAMENTAL DA ESCOLA ORLEY CAVALCANTE PACHECO**

CORRENTE

2017

GIDENILSON DA SILVA TETÊ

OS OBSTÁCULOS EPISTEMOLÓGICOS COM NÚMEROS INTEIROS
NEGATIVOS: UM ESTUDO DE CASO COM OS ALUNOS DO 7ª ANO DO ENSINO
FUNDAMENTAL DA ESCOLA ORLEY CAVALCANTE PACHECO

Trabalho de Conclusão de Curso de Graduação
apresentado ao curso de Licenciatura em
Matemática do Instituto Federal de Educação,
Ciências e Tecnologias do Piauí Campus-Corrente,
como requisito para a obtenção de grau de
licenciado em Matemática.

Orientador: Prof. Me. Acenilso Lima de Araújo

CORRENTE

2017

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) de acordo com ISBD

Tetê, Gidenilson da Silva.

T347o Os Obstáculos Epistemológicos com números inteiros negativos: um estudo de caso com os alunos do 7º ano do ensino fundamental da escolar Orley Cavalcante Pacheco/ Gidenilson da Silva Tetê.-2017.
36 f.: il. color.

Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Matemática) - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí, Campus Corrente, 2017.

Orientador: Prof Me. Acenilso Lima de Araújo

1. Matemática – estudo e ensino. 2. Números Inteiros
3. Discentes – Ensino Fundamental 4. Tetê, Gidenilson da Silva.
I. Título.

CDD – 510

Elaborado por Tefischer Huanderson Soares e Sousa CRB3/1251

Gidenilson Da Silva Tetê

**OS OBSTÁCULOS EPISTEMOLÓGICOS COM NÚMEROS INTEIROS
NEGATIVOS: UM ESTUDO DE CASO COM OS ALUNOS DO 7ª ANO
DO ENSINO FUNDAMENTAL DA ESCOLA ORLEY CAVALCANTE
PACHECO**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado ao curso de Licenciatura em
Matemática do Instituto Federal de
Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí
Campus – Corrente, como requisito para a
obtenção de grau de licenciado em
Matemática
Professor Orientador: Me. Acenilso Lima
de Araújo.

Aprovado pela banca examinadora em 14 de setembro de 2017.

BANCA EXAMINADORA:

Prof. Me. Acenilso Lima de Araújo

Prof. Me. Carlos Adriano da Costa Gomes

Profª. Dra. Karine dos Santos Dias

Aos meus pais, esposa, familiares,
amigos e professores.

AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar quero agradecer à Deus pelo dom da vida e, por essa oportunidade de estar realizando um sonho.

Gostaria de agradecer também todos os meus colegas que de uma certa forma contribuíram direto ou indiretamente para a realização desse trabalho e, também durante essa nossa jornada acadêmica. De modo muito especial aos meus colegas Marciel Rodrigues de Souza e Célia Barbosa Marques que sempre estiveram presentes em todos os momentos durante essa caminhada.

Aos meus pais Gideon Ribeiro Tetê e Edileuza da Silva Tetê, aos quais eu amo muito e, que me criaram com muito amor e carinho e, me deram todo o sustento para que eu pudesse fazer esse curso e, sempre me apoiando em todas as decisões de minha vida. Pela dedicação comigo e a paciência que sempre tiveram e, o incentivo para sempre lutar em busca dos meus objetivos.

À minha família pelo incentivo e confiança em mim depositadas. E ao meu primo Geidson de Souza Tetê que contribuiu bastante na elaboração desse trabalho.

Não poderia deixar de agradecer a minha esposa Lízia Vanessa Martins de Souza, pela paciência que teve comigo quando me ausentei para a construção desse trabalho e, durante toda a graduação.

Quero aproveitar e agradecer o meu orientador professor mestre Acenilso Lima de Araújo, pelas horas que se dedicou para me ensinar a construir o meu trabalho.

À professora mestra Joedna Lobato do Amaral Hübner, que sempre nos incentivou a lutar pelos nossos sonhos.

À professora doutora Karine dos Santos Dias, que também contribuiu bastante na construção desse trabalho.

Ao coordenador do curso de Licenciatura em Matemática Carlos Adriano, que sempre se dedicou aos seus alunos e, pelo incentivo agradecer também pelos momentos de brincadeiras que tivemos durante as aulas e fora da sala de aula.

RESUMO

Este trabalho apresenta os resultados de uma pesquisa desenvolvida com alunos do 7º ano do Ensino Fundamental da Escola Orley Cavalcante Pacheco, que apresentam dificuldades em compreender conceitualmente os números inteiros negativos. O principal questionamento dessa pesquisa está em torno de: Quais são os obstáculos encontrados pelos discente quando se estuda com os números inteiros negativos? Como contribuir para sanar essa problemática. Assim, pretende-se identificar e analisar os obstáculos epistemológicos presentes no processo de ensino aprendizagem. Dessa maneira, é possível compreender a teoria dos inteiros negativos, sua história, origem e aplicação, que foi estudada. Para alcançar tal objetivo realizamos a pesquisa em três momentos: no primeiro momento a aplicação de teste diagnóstico contendo as operações com números inteiros, no segundo momento foi aplicado a oficina de números inteiros para tentar sanar esses obstáculos epistemológicos e, para finalizar no terceiro momento foi aplicado outro teste diagnóstico envolvendo as operações com os números inteiros negativos. Observamos que os obstáculos identificados se remetem ao epistemológico com os seguintes casos: Um se remete a transição do conhecimento dos números naturais para os números negativos e, o outro no processo de memorização das regras operatórias. Contudo o aluno não consegue perceber que esses formam um único conjunto que é o conjunto dos números inteiros relativos.

Palavras-chave: Números Inteiros Negativos. Obstáculo Epistemológico. Ensino de Matemática.

ABSTRACT

This paper presents the results of a research developed with students of the 7th grade of Orley Cavalcante Pacheco Elementary School, who present difficulties in conceptually understanding negative integers. The main question of this research is: What are the obstacles encountered by students when studying with negative integers? How to help solve this problem. Thus, we intend to identify and analyze the epistemological obstacles present in the process of teaching learning. In this way, it is possible to understand the theory of negative integers, their history, origin and application, which was studied. In order to reach this goal, we performed the research in three moments: in the first moment, the application of diagnostic test containing the operations with integers, in the second moment was applied the workshop of integers to try to heal these epistemological obstacles and, to finish in the third moment was Applied another diagnostic test involving operations with negative integers. We observe that the identified obstacles refer to the epistemological with the following cases: One refers to the transition from knowledge of natural numbers to negative numbers, and the other in the process of memorizing the operative rules. However, the student cannot perceive that these form a single set that is the set of relative integers.

Keywords: Negative Whole Numbers. Epistemological Obstacle. Mathematics Teaching.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	9
JUSTIFICATIVA	11
2.1 OBSTÁCULOS EPISTEMOLÓGICOS E SUAS IMPLICAÇÕES NA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA.....	12
Primeiro Obstáculo: A experiência primeira	12
O Obstáculo Generalista: Conhecimento Científico	13
2.2 PRINCIPAIS LIMITADORES DO ENSINO APRENDIZAGEM DE NÚMEROS INTEIROS NEGATIVOS	16
A Atuação Docente e os Limitadores no Processo Ensino Aprendizagem	17
2.4 IDENTIFICANDO POSSÍVEIS OBSTÁCULOS EPISTEMOLÓGICOS NO PROCESSO DE ENSINO APRENDIZAGEM DE NÚMEROS INTEIROS NEGATIVOS: PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS.....	21
3 METODOLOGIA.....	24
3.1 CARACTERÍSTICAS DA PROPOSTA.....	24
4 RESULTADOS E DISCUSSÕES	27
5 CONCLUSÃO.....	32
6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	34
APÊNDICES.....	36

1 INTRODUÇÃO

Atualmente o ensino de matemática está cercado de grandes dificuldades quanto a forma como os professores ensinam e os discentes aprendem. De modo a haver barreiras entre o que se pretende ensinar e o que de fato é apreendido. Faltam estratégias que façam com que os alunos se sintam instigados em participar das aulas, como também interesse por parte de quem deveria ser o foco da aprendizagem. A disciplina é considerada de difícil compreensão diante das condições atuais, assim torna-se necessário a criação de novos métodos, novas práticas a serem desenvolvidas pelos docentes.

Um dos obstáculos encontrados pelos discentes no processo ensino aprendizagem surge quando se aborda os números inteiros negativos e, quando introduzimos as operações, esses alunos acabam decorando a memorização das regras de sinais o que faz com que isso se torne um verdadeiro “decoreba”. E o que eles decoram, sem entender, acabam esquecendo com facilidade, nesse caso não há compreensão dos conteúdos no tocante aos números inteiros negativos.

Essa pesquisa tem como objetivo principal analisar a aplicação de métodos de aprendizagem como elemento para superar os obstáculos epistemológicos detectados durante a realização da oficina, na compreensão das operações que envolvam números inteiros negativos junto aos alunos do 7^a ano do ensino fundamental da escola Orley Cavalcante Pacheco.

É notória a dificuldade dos alunos na aprendizagem quando se trata de números inteiros negativos, foi possível observar este problema quando foi realizado o estágio supervisionado II na Unidade Escola Orley Cavalcante Pacheco.

O presente trabalho tem fundamento de base empírica, na qual foi observado que esses Obstáculos Epistemológicos dos alunos com os Números Inteiros Negativos estão bem presentes em seu cotidiano, refletindo na grande dificuldade de resolver problemas envolvendo esses números, por exemplo, situações associadas as operações de adição, subtração, multiplicação e divisão. São estas e outras, as situações que envolvem números negativos que os estudantes não conseguem resolver com facilidade ou até mesmo não conseguem resolver.

Com essa pesquisa procuramos identificar e descrever os obstáculos epistemológicos presentes na compreensão dos números inteiros negativos, para com os alunos do 7ª ano do ensino fundamental da Escola Orley Cavalcante Pacheco;

Na oportunidade foi aplicada uma oficina de números inteiros negativos foram apresentados métodos que facilitem a compreensão das operações citadas, objetivando reduzir os obstáculos epistemológicos que se apresentam. Um destes métodos foi o uso da ideia do “perde/ganha” para operar adição e subtração, o outro é a ideia de o “amigo/inimigo” para melhor visualizar o “jogo de sinais” da multiplicação e divisão.

Esta pesquisa está estruturada em três capítulos. No primeiro capítulo, apresentamos Obstáculos Epistemológicos e suas Implicações na Educação Matemática, destacando os principais obstáculos encontrados pelos alunos. No segundo capítulo, apresentamos os principais limitadores do Ensino Aprendizagem de Números Inteiros Negativos. Nele, aborda-se as implicações e aplicações no processo de aprendizagem. No último capítulo, Superando Obstáculos Epistemológicos por Meio de Jogos Matemáticos, abordamos os jogos matemáticos e sua eficácia na aprendizagem.

Além dos números negativos serem úteis no aprendizado de outros conceitos, podemos encontrar a presença deles em nosso cotidiano. Este desafio instigou-me a pensar como trabalhar com essa temática, fator que gera certas dificuldades nos alunos, surgindo a necessidade de entender melhor em que ponto estes se sentem mais prejudicados.

Dentro dessa pesquisa foi possível aplicar a oficina como métodos de trabalho para auxiliar no ensino e aprendizagem de números inteiros negativos, referente à turma pesquisada. Continuando com a mesma linha de raciocínio verificamos a eficácia dos métodos usados na oficina de números inteiros negativos como método de aprendizagem.

JUSTIFICATIVA

A escolha do tema Os Obstáculos Epistemológicos com Números Inteiros Negativos: Um estudo de caso com os alunos do 7^a ano do Ensino Fundamental da Escola Orley Cavalcante Pacheco, surgiu quando da realização do estágio supervisionado II, onde foi possível observar o quanto é grande as dificuldades dos alunos, quando se opera com os números inteiros negativos, por outro lado, não encontrava tempo para aprofundar os estudos nesse tema, devido às atividades acadêmicas e/ou profissionais.

Após essa observação, surgiu a necessidade de aprofundar nessa temática e procurar uma solução para esse tipo de problema bem presente no cotidiano desses discentes, qual seja, operações com números inteiros negativos. Com isso levanta-se os seguintes questionamentos para essa pesquisa: Quais são os obstáculos encontrados pelos discente quando se estuda com os números inteiros negativos? Como contribuir para sanar essa problemática? Com essas perguntas podemos identificar os obstáculos presentes no processo de ensinar e aprender.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 OBSTÁCULOS EPISTEMOLÓGICOS E SUAS IMPLICAÇÕES NA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA

A obra do autor Gaston Bachelard “A Formação do Espírito Científico” a qual deu origem ao termo Obstáculos Epistemológicos, surgiu no ano de 1938. Através deste trabalho, o autor procura explicar que para existir um trabalho científico, os cientistas devem considerar algumas limitações como por exemplo o conhecimento já adquirido pela pessoa, procurando então adequá-los ou incorporá-los à base científica objeto da pesquisa. Portanto, estes conhecimentos surgem como barreiras que dificultam o processo de aprendizagem. São estes obstáculos os quais já são inerentes aos seres humanos que precisam ser superados para então garantir o sucesso de uma pesquisa científica.

Segundo Bachelard,

“É no âmago do próprio ato de conhecer que aparecem, por uma espécie de imperativo funcional, lentidões e conflitos. É aí que mostraremos causas de estagnação e até de regressão, detectaremos causas de inércia às quais daremos o nome de obstáculos epistemológicos” (Bachelard, 1996, p. 16).

Para que de fato haja a superação destes obstáculos, é necessário que os cientistas tenham consciência de que eles existem e que se estes não forem neutralizados acabam por comprometer o progresso de uma pesquisa, do princípio até a sua conclusão.

Com base neste contexto, o autor Bachelard, detalha de forma mais específica, como surgem ou são reconhecidos os obstáculos epistemológicos estudando-os em dez tópicos específicos, dos quais destacam-se aqui apenas dois: a “primeira experiência ou experiência primeira” e o “obstáculo generalista: conhecimento científico” evidenciando as dificuldades existentes e suas implicações na educação matemática.

Primeiro Obstáculo: A experiência primeira

Trata-se de uma experiência educada antes e acima de tudo da crítica, crítica essa que é, necessariamente elemento integrante do espírito científico. Já que a

crítica não pode intervir de modo explícito, a experiência primeira não constitui de forma alguma uma base segura. Neste cenário, o autor sustenta a tese filosófica que diz: o espírito científico deve forma-se contra a Natureza, contra o que é em nós e para nós, o impulso e a informação da Natureza, contra o arredondamento natural, contra o fato colorido e corriqueiro.

A própria psicologia torna-se científica se fosse discursiva como a física se percebesse que, dentro, como fora de nós, compreendemos a natureza quando lhe oferece resistência.

Em seu livro “A formação do Espírito Científico”, Bachelard faz a seguinte citação referenciando ao trovão como sendo um elemento natural e algumas características que são necessárias analisar antes de fazer um estudo sobre o fenômeno e que instiga uma melhor compreensão sobre experiência primeira:

“Ao escrever sobre o trovão, minha principal intenção sempre foi minorar, quanto possível, as impressões desagradáveis que esse meteoro costuma causar em inúmeras pessoas de qualquer idade, sexo e condição. Quantas não passaram dias de agitação violenta e noites de angústia mortal? ”
(Bachelard, 1996, p. 31).

Isso nos leva a entender que para o espírito pré-científico, antes mesmo de estudarmos algo natural ou um fenômeno, considera-se as reações provocadas por estes que neste caso aqui é o trovão e esta reação seria de medo após sua eclosão.

Segundo Bachelard (1996) “como a experiência primeira fascina, dá-se preferência às imagens e não as ideias. Buscam-se então experiências curiosas e divertidas, que em nada beneficia a cultura científica”.

O Obstáculo Generalista: Conhecimento Científico

A doutrina generalista bastante difundida dentro do conhecimento científico pode apresentar para ensino de matemática prejuízos na aprendizagem de novos conteúdos, que apresentam estrita relação com a matéria anterior, se não forem apresentadas as devidas relações entre os assuntos a serem abordados. É comum e automático, pessoas comportarem-se diante de situações novas com comportamentos já adquiridos e incorporados como adequados a experiências já vividas. Quando, por exemplo, os alunos passam do estágio dos conjuntos dos números naturais para os números inteiros relativos, são levados inicialmente a

operacionalizar com estes, como se fossem aqueles, não considerando as especificidades dos novos números.

Uma vez que se tem o entendimento sobre o conceito de obstáculos epistemológicos, torna-se compreensível identificar que as possíveis implicações sobre a aplicação dos conteúdos matemáticos estão nitidamente relacionadas as limitações encontradas por parte de alguns alunos e também por parte dos professores.

Limitações estas que dificultam o processo de ensinar e aprender, sendo que estes obstáculos em referência, são inerentes ao saber, porém precisam ser superados por ambas as partes. O professor precisa reconhecer a existência de aspectos limitantes ao aprendizado do discente e através destes desenvolver práticas de ensino que superem estas dificuldades fazendo com que o educando tenha uma progressão em seus estudos.

Acerca do ensino de Matemática, o erro passa a ser considerado necessário para desencadear o processo de ensinar e aprender com isso, o docente analisa as concepções do educando levando-o a compreender os obstáculos que não se manifesta, mas que estão subentendidos cabendo a este adaptar-se às situações didáticas. Portanto, torna-se indispensável a busca de respostas aos seguintes questionamentos: Quais obstáculos devemos desconsiderar? Quais destes não devemos desconsiderar? E como podemos superar os obstáculos que não devemos evitar?

Antes de estabelecer os problemas referentes ao ensino da Matemática, e que antes de propor soluções educacionais necessitamos compreender os fenômenos que ocorrem ao se aprender o conceito de determinado assunto, para então propor soluções.

Os obstáculos epistemológicos no contexto da matemática devem ser analisados com uma atenção particular ao processo de ensinar e aprender. Dessa forma, é pertinente estudar esse destaque, analisando o sentido da mencionada regularidade e sua relação com a aprendizagem.

Devemos lembrar que a regularidade do saber existe somente na fase final da formulação do texto matemático. Na fase inicial das ideias, pelo contrário, não há nenhum predomínio da linearidade, revelando os intensos conflitos da criação do saber. O fluxo em que as ideias são produzidas, corrigidas e interligadas entre si não

pode ser reproduzido. Por certo, no estudo da aprendizagem não podemos excluir a existência dos conflitos neste espaço íntimo de formulação das ideias e sua explicitação através de uma demonstração.

Os textos matemáticos, são apresentados à comunidade científica, o qual passam por um processo de escrita traduzido e, por toda a forma apreciada pelos padrões da área. Assim, para estudar o conceito de obstáculo epistemológico, com menção à formação dos conceitos matemáticos, para isso é preciso distinguir o processo elementar de descobrimento das ideias com o seu aspecto formalizado por um texto. Por certo, os obstáculos que surgem no período da compreensão dos conceitos, estes não estão normalmente revelados na composição do saber, estão presentes nos conceitos que o matemático adentra durante a sua criação. Dessa forma, no caso da matemática, os obstáculos aparecem com mais ardor na transição do ensinar e aprender e a sinopse do conhecimento, do que em seu próprio registro histórico.

2.2 PRINCIPAIS LIMITADORES DO ENSINO APRENDIZAGEM DE NÚMEROS INTEIROS NEGATIVOS

Os chineses utilizavam os números negativos, para efetuar os cálculos e resolver problemas do cotidiano de acordo com as suas necessidades de utilização destes, interpretando os números negativos como simples subtraendos. Mesmo utilizando os números negativos ainda não o aceitavam como sendo uma solução de um determinado problema. Na época as regras de sinais ainda não tinham sido definidas afirmadas pelos Chineses, no entanto, elas já eram conhecidas e utilizadas constantemente.

“Li Yeh merece menção especial por ter introduzido uma notação para os números negativos que consistia em fazer um traço diagonal no dígito da direita de um número escrito no sistema científico ou no sistema de barras chinês. (...) notemos que a China foi a primeira a (1) criar um sistema de numeração posicional decimal, (2) reconhecer os números negativos, (3) obter valores precisos de π ” (Eves, 2004, p.246).

“O sinal de menos foi usado pela primeira vez para indicar um número negativo por Johannes Widmann, em 1489” (Rooney, 2012, p.31).

A construção conceitual dos números inteiros negativos foi um processo muito lento. Que durou mais de 1500 anos, desde Diofantes (fim do século III d.C.) até os dias atuais, os matemáticos trabalharam com os mesmos, durante muito tempo na história dos números, encontram-se exemplos da utilização desses, mas com uma forte rejeição aos quais estamos nos referindo. Mais tinham uma crença de que os mesmos não existiam no cotidiano e, por isso não eram considerados como sendo números.

Neste sentido,

“Diofanto (Séc. III) operou facilmente com os números negativos. Eles apareciam constantemente em cálculos intermédios em muitos problemas do seu "Aritmetika", no entanto havia certos problemas para o qual as soluções eram valores inteiros negativos como por exemplo: $4=4x+20$. Nestas situações Diofanto limitava-se a classificar o problema de absurdo. Nos séculos XVI e XVII, muitos matemáticos europeus não apreciavam os números negativos e, se esses números apareciam nos seus cálculos, eles consideravam-nos falsos ou impossíveis. Exemplo deste facto seria Michael Stifel (1487- 1567) que se recusou a admitir números negativos como raízes de uma equação, chamando-lhes de "numeri absurdi". Cardano usou os números negativos embora chamando-os de "numeri ficti". A situação mudou a partir do (Séc.XVIII) quando foi descoberta uma interpretação geométrica dos números positivos e negativos como sendo segmentos de direções opostas” (www.somatematica.com.br/negativos.php).

Dada a difícil aceitação dos números inteiros negativos e o seu reconhecimento e, envolvendo grandes matemáticos. Durante esse período foram grandes as dúvidas entre os matemáticos da época e, é compreensível quando se pensa nas dúvidas despertadas entre os alunos ao operar com os números inteiros negativos nos dias atuais.

Os hindus aceitavam os números negativos e irracionais e sabiam que uma equação quadrática (com respostas reais) tem duas raízes formais. Eles unificaram a resolução algébrica de equações quadráticas pelo método familiar de completamento de quadrados. Esse método é hoje conhecido como método hindu. Bhaskara deu as duas seguintes identidades notáveis:

$$\sqrt{a \pm \sqrt{b}} = \sqrt{(a + \sqrt{a^2 - b})/2} \pm \sqrt{(a - \sqrt{a^2 - b})/2}. \quad (1) \quad (\text{Eves, 2004, p. 256}).$$

A Atuação Docente e os Limitadores no Processo Ensino Aprendizagem

Os números negativos estão presentes no cotidiano das pessoas. Como por exemplos: o saldo negativo da conta bancária, as tabelas de futebol, as dívidas, etc. Mesmo convivendo-se com os números negativos, os alunos ainda apresentam dificuldades na compreensão dos mesmos, vistos em sala de aula.

Parte desta dificuldade pode ser entendida utilizando a história dos números inteiros negativos, visto que houveram grandes barreiras para aceitação de tais números que só por necessidade de operacionalização algébrica foram inseridos como números de fato. Portanto é aceitável que os alunos sintam dificuldades em conceituar e compreender estes números, no que se refere às regras dos sinais, suas características e operacionalização.

“Os números negativos foram mencionados pela primeira vez em um texto chinês chamado de *Fiuzbang suansbu* (Os Nove Capítulos sobre a Arte Matemática). Ele foi compilado por vários autores entre o século 2 a.C. até o primeiro século d.C.”. (Rooney, 2012, p.31).

Na matemática, chamamos de números negativos todo número real que seja menor que zero, como por exemplo: $-1, -\frac{3}{4}, -0,37, -6, -\pi, -\sqrt{10}$. Dentre estes números temos aqueles que representam quantidades inteiras como $-1, -2, -6, \dots$ que são os números inteiros negativos.

E assim como aprendemos a operar com os números naturais, podemos também realizar estas operações com os números negativos. Para isso os alunos devem entender sobre o valor absoluto dos números inteiros relativos.

No conjunto dos números inteiros relativos, cada número positivo possui um número inteiro negativo correspondente, que terá o mesmo valor absoluto, pois tem a mesma distância com relação a origem na representação da reta numérica.

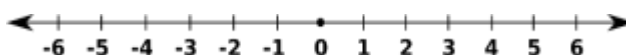


Figura 1: Reta numérica dos conjuntos dos números inteiros.

Em geral os professores se utilizam de regras próprias para ensinar as características e as propriedades operatórias dentro do conjunto dos números inteiros relativos, tais como o que citamos a seguir.

Quando somamos dois números inteiros negativos o resultado será negativo e seu valor absoluto será a soma dos valores absolutos das parcelas e o sinal é igual ao sinal de maior valor absoluto. Como por exemplo $(-12) + (-4) = -16$ (2), e $(-2) + (-1) = -3$ (3).

A soma de dois números inteiros com sinais distintos, ou seja, soma de um número negativo com um número positivo, será um número com o sinal da parcela que apresenta maior valor absoluto e cujo valor é a diferença entre os valores absolutos das parcelas. Como por exemplo, $(-2) + (+4) = +2$ (4), ou $(-13) + (+7) = -6$ (5). Subtrair um número inteiro é o mesmo que adicionar o simétrico. Segundo o exemplo, o número simétrico de -5 é $(+5)$, logo $(+12) - (-5) = 12 + 5 = 17$ (6).

Estas regras que surgem quando da transposição do estudo dos números naturais para os inteiros relativos se apresentam como um limitador na aprendizagem dos discentes.

“Segundo Gauss, os números negativos só podem ser compreendidos, quando entendemos que “as coisas contadas” podem ser de espécies opostas, de modo que a unidade de uma espécie possa neutralizar a unidade de outra espécie (como $+1$ e -1)”. (Apub, Ripoll, 2016, p.16). Para isso, as coisas contadas não devem ser encaradas como substâncias, como objetos considerados em si mesmo, mas como relação entre esses objetos.

Desta forma podemos citar como limitadores principais do ensino aprendizagem dos números inteiros relativos, o surgimento de uma nova classe de números, que não representam uma quantidade simplesmente, mas o comportamento de uma “coisa contada”. O surgimento de regras operatórias também se apresenta como um limitador no processo de ensino aprendizagem, em especial quando se fala aos alunos das “regras de sinais”.

2.3 SUPERANDO OBSTÁCULOS EPISTEMOLÓGICOS POR MEIO DE JOGOS MATEMÁTICOS

Os jogos no ensino da Matemática vêm se destacando cada vez mais, por possui um grande potencial de ponderar e alocar em prática sua competência de criatividade. A utilização de jogos em classe é muito importante para o desenvolvimento igualitário dos educandos, pois existem alunos que tem vergonha de levantar o braço para fazer perguntas sobre determinados conteúdos, de expressar dúvidas.

Embora para muitas pessoas os jogos matemáticos são considerados como: brincadeira, distração, lazer, competição, atividade individual ou em grupo, etc. Todas estas respostas podem levar as pessoas a pensar que o jogo dá uma sensação agradável que é proporcionada pelo jogo.

“Todo jogo por natureza desafia, encanta, traz movimento, barulho e uma certa alegria para o espaço no qual normalmente entram apenas o livro, o caderno e o lápis. Essa dimensão não pode ser perdida apenas porque os jogos envolvem conceitos de matemática. Ao contrário, ela é determinante para que os alunos se sintam chamados a participar das atividades com interesse” (Smole, et al. 2008, p.10).

Nesse sentido, o ato de ensinar não se limita em apenas repassar as informações sobre um determinado conteúdo, ou em apenas mostrar um único caminho para a aprendizagem, que as vezes o professor considera a forma mais correta de ensinar sem a utilização de jogos.

Segundo Smole, et al.

“No jogo, os erros são revistos de forma natural na ação das jogadas, sem deixar marcas negativas, mas propiciando novas tentativas, estimulando previsões e checagem. O planejamento de melhores jogadas e a utilização de conhecimentos adquiridos anteriormente propiciam a aquisição de novas ideias e novos conhecimentos” (Smole, 2008, p.10).

Assim, os jogos em sala de aula auxiliam no procedimento de ensino e aprendizagem de Matemática porque os discentes desenvolvem as suas habilidades de resolução de problemas. Para Alsina (2009, p. 10) “o jogo utilizado de forma programada e sistemática, é possível ajudar os alunos a interiorizar conhecimentos matemáticos que, com uma metodologia tradicional, passariam despercebidos”.

Através dos jogos as crianças aprendem a agir para produzir as suas próprias ações. O brinquedo instiga a curiosidade dos alunos e a confiança, o que lhe proporciona o desenvolvimento da compreensão, da fluência e dedicação.

O brinquedo, a brincadeira e o jogo, estes três conceitos muitas vezes são confundidos e, embora estejam relacionados cada um tem a sua definição própria. Agora, passaremos a indicar a diferença de cada um destes termos segundo o dicionário Mini Aurélio.

- a. **Brinquedo** é um objeto para as crianças brincarem;
- b. **Brincadeira** 1. É o ato ou efeito de brincar. 2. Brinquedo (2). 3. Entretenimento, passatempo, divertimento, brinquedo. 4. Gracejo, pilhéria;
- c. **Jogo** 1. Atividade física ou mental fundada em sistema de regras que definem a perda ou o ganho. 2. Passatempo.

As crianças jogam porque o jogo, em si mesmo, é uma distração, porém a maior importância reside no fato de que permite resolver simbolicamente os problemas e permite pôr em prática distintos processos intelectuais.

Segundo Alsina existe um Decálogo dos jogos em aulas de matemáticas: (Alsina,2009, p.11).

1. É parte da vida mais real das crianças. Utilizando-o como recursos metodológicos, translada-se a realidade das crianças à escola e permite fazê-las ver a necessidade e a utilidade de aprender matemática.
2. As atividades lúdicas são enormemente motivadoras. Os alunos envolvem-se muito e as levam a sério.
3. Trata distintos tipos de conhecimentos, habilidades e atitudes relativas à matemática.
4. Os alunos podem encarar conteúdos novos da matemática sem medo do fracasso inicial.
5. Permite aprender com o próprio erro e com o erro dos demais.
6. Respeita a diferença dos alunos. Todos querem jogar, porém o mais significativo é que todos podem jogar em função de sua própria capacidade.
7. Permite desenvolver processos psicológicos básicos necessários ao aprendizado da matemática, como: a atenção, a concentração, a percepção, a memória, a resolução de problemas e a busca de estratégias, etc.
8. Facilita o processo de socialização e, ao mesmo tempo, a própria autonomia pessoal.
9. O currículo atual recomenda de forma especial considerar o aspecto lúdico da matemática e a necessária aproximação à realidade das crianças.

10. Persegue e consegue em muitas ocasiões a aprendizagem significativa.

Assim, temos que considerar que o uso do jogo, é um recurso respeitável nas aulas de matemática tendo em vista que devemos deixar bem claro para os educandos que embora estejam jogando, mais na verdade eles estão aprendendo matemática por meio dos jogos.

Na natureza das crianças, jogos e brincadeiras ocupam um lugar exclusivo para a diversão. Quando as crianças estão concentradas brincando com atividades lúdicas, elas se envolvem de tal forma que deixam de lado a realidade e focam no mundo imaginário do brincar.

Nesse sentido,

“A psicologia do desenvolvimento destaca que a brincadeira e o jogo desempenham funções psicossociais, afetivas e intelectuais básicas no processo de desenvolvimento infantil. O jogo apresenta-se como uma atividade dinâmica que vem satisfazer uma necessidade da criança, dentre outras, de ‘movimento’, ação. (...) O jogo propicia um ambiente favorável ao interesse da criança, não apenas pelos objetos que o constituem, mas também pelo desafio das regras impostas por uma situação imaginária que, por sua vez, pode ser considerada como um meio ao desenvolvimento do pensamento abstrato” (Ribeiro, 2009, p.18).

De acordo com esse conceito, muito se tem debatido sobre a importância do brincar no procedimento de instrução das crianças. Nesse aspecto, a inclusão dos jogos no contexto escolar aparece como uma possibilidade altamente significativa no processo de ensino aprendizagem, por meio da qual, ao mesmo tempo em que se aplica a ideia de aprender brincando, garantindo o interesse e prazer, colabora para o incremento cognitivo dos discentes.

2.4 IDENTIFICANDO POSSÍVEIS OBSTÁCULOS EPISTEMOLÓGICOS NO PROCESSO DE ENSINO APRENDIZAGEM DE NÚMEROS INTEIROS NEGATIVOS: PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

É comum os alunos do 7º ano do ensino fundamental apresentarem certa rejeição quando se opera com os números inteiros negativos, esta já é percebida desde o 6º ano do ensino fundamental quando se inicia o estudo do referido tema. Porém é na série seguinte, quando se introduz o conjunto dos números inteiros relativos, que as dificuldades se afloram.

Esses obstáculos são observados quando aplicada uma atividade com expressões numéricas simples, os discentes não conseguem resolver com facilidade, ou mesmo nem conseguem resolvê-las. Deve-se lembrar que os alunos apresentam dificuldades quanto ao seu entendimento e a maneira correta de operar com os números inteiros negativos.

Segundo os Parâmetros Curricular Nacionais (PCN/98, p. 25)

Os alunos trazem para a escola conhecimentos, ideias e intuições, construídos através das experiências que vivenciam em seu grupo sociocultural. Eles chegam à sala de aula com diferenciadas ferramentas básicas para, por exemplo, classificar, ordenar, quantificar e medir. Além disso, aprendem a atuar de acordo com os recursos, dependências e restrições de seu meio.

Isso significa dizer que os alunos já vêm com essa bagagem, e que nós educadores devemos adequá-las as do ensino existentes utilizando-se de métodos que favoreçam o processo de ensino aprendizagem. No entanto, sabemos que não é uma tarefa fácil de ser efetivada, havendo a necessidade do envolvimento de todos: família, escola, alunos e professores.

Segundo os Parâmetros Curriculares Nacionais para o ensino da Matemática, (Brasil, 1998) é formidável propor de forma adequada os métodos ao introduzir os números inteiros de modo que permitam ao aluno:

- Conferir significado às quantidades negativas;
- Reconhecer a existência de números em dois sentidos a partir do zero, enquanto para os naturais a sucessão acontece num único sentido;
- Reconhecer diferentes papéis para o zero (zero absoluto e zero-origem);
- Perceber a lógica dos números negativos, que contraria a lógica dos números naturais – por exemplo, é possível “adicionar 6 (seis) a um número e obter 1 (um) como resultado”, como também é possível “subtrair um número de 2 (dois) e obter 9 (nove) ”;
- Interpretar sentenças do tipo $x = -y$, (o aluno costuma pensar que necessariamente x é positivo e y é negativo). (BRASIL, 1998, p.98).

Salientamos que com nossos métodos de aprendizagem podemos escolher e propor situações que contemplem os três tipos de problemas propostos nos testes diagnósticos que aqui foram designados como ‘teste 1, 2’.

Já sabemos que são diversos os recursos utilizados para ensinar e aprender os números inteiros negativos e, dentre eles, averiguamos que a utilização de jogos é considerada como uma ferramenta importante para o ensino, proporcionando assim a participação e a motivação dos alunos.

Percebemos que o jogo é agrupado à educação, com o objetivo de propor novos métodos de ensino e que sejam concebidas por aspectos que os recursos

habituais não permitem oprimir de maneira compreensiva. No entanto, não devemos esquecer a acuidade desses recursos que também permitem a criação de métodos mais eficientes.

Diante disso observamos que os discentes não participam das aulas o que dificulta o trabalho dos professores em sala de aula quanto a sua forma de ensinar de maneira eficiente, é justamente nesses alunos onde podemos perceber o maior grau de dificuldades na aprendizagem dos números inteiros negativos.

Durante a aplicação da oficina de números inteiros foi possível identificar que os discentes sentem dificuldades até mesmo na hora de diferenciar os sinais que antecedem os números, se é positivo ou negativo.

3 METODOLOGIA

3.1 CARACTERÍSTICAS DA PROPOSTA

O campo de pesquisa deste trabalho são alunos da Unidade Escolar Orley Cavalcante Pacheco, Localizada na Rua Dom Pedro II, Bairro Aeroporto I, zona urbana da cidade de Corrente-PI. Fundada em 01/03/1998, escola essa que tem um espaço muito amplo e bem arejado.

A escola oferece Ensino Fundamental do 4º ao 6º no turno matutino e do 7º ao 9º no turno vespertino, (EJA) Educação de Jovens e Adultos do 6º/7º e 8º/9º no turno vespertino. O total de alunos regularmente matriculados na escola é de 382, possuindo em média entre 25 a 30 alunos por turma.

Possui uma equipe de gestores, composta por 01 diretor titular, 01 diretora adjunta atuando nos dois turnos um atua no turno da manhã e outro no turno da tarde, além de 22 docentes, 02 merendeiras, 03 zeladoras, 02 vigias, 02 secretárias, totalizando 31 servidores contratados e efetivos.

Essa pesquisa de campo qualitativa e quantitativa será dividida em três etapas: Inicialmente será aplicado uma atividade diagnóstica, que compreenderá um questionário com números inteiros negativos que será dividido em três tipos Ordenação de números inteiros, problemas operatórios e expressões numéricas. O mesmo será aplicado em duas turmas do 7ª ano do ensino fundamental da Escola Orley Cavalcante para avaliar os conhecimentos prévios com relação aos tipos de problemas já citados acima, atividade essa que servirá como base para iniciar o estudo sobre os obstáculos encontrados quando na aplicação do mesmo.

No segundo momento será feito uma oficina de números inteiros relativos juntos com os alunos do 7ª ano B do ensino fundamental da escola Orley Cavalcante Pacheco onde será apresentado os métodos de ensino um do “perde/ganha” para o ensino de adição e subtração e, “amigo/inimigo” para a multiplicação e divisão.

No terceiro momento será aplicado outro questionário, com questões do mesmo tipo e do mesmo nível das questões do primeiro. Para ambas as turmas para poder fazermos uma comparação entre as duas turmas, analisando qual de ambas as turmas teve o melhor rendimento em relação as operações envolvendo números inteiros negativos com os tipos de conteúdo já citados acima. Se a turma que

participou da aplicação da oficina de números inteiros relativos ou se foi a outra turma que não participou da oficina.

Em seguida, mediante da utilização dos métodos de ensino das operações, avaliaremos considerando os seguintes critérios: foi útil a aplicação dos artifícios na aprendizagem? Quais os ganhos que trouxe para os alunos? No que tange aos números inteiros negativos faremos uma análise crítica comparando com os obstáculos ao quais identificaremos em nossa experiência dos testes aqui designados ‘teste 1, 2’, com os alunos da Unidade Escolar Orley Cavalcante Pacheco.

Jogo do “perde/ganha”. Esse método será utilizado para ensinar as operações de adição e subtração, e para esse jogo são necessários dois participantes, o material que será utilizado no jogo será uma caixa de sorteios de feijões. Obedecendo as seguintes regras:

- Cada aluno, na sua vez, joga 6 feijões dentro da caixa de sorteio. Os feijões que caírem nas casinhas lilás são pontos perdidos e nas casinhas azuis, pontos ganhos.
- Registre os pontos que você conseguiu em cada rodada, informando se são pontos perdidos ou ganhos, e o resultado da rodada. Se sua anotação ficou muito extensa, invente um modo mais prático de anotar os resultados das rodadas. Registre novamente as suas rodadas, usando o método que você criou.
- Ao final da 5ª rodada, ganha quem tiver mais pontos ganhos.

Existem brincadeiras para muito utilizada no processo de tentar mostrar aos educandos como é que funciona o jogo de sinais no ensino da multiplicação e divisão dos número inteiros, foi designado como um jogo de palavras que representam números negativos e positivos. Dessa forma, são aceitas as seguintes condições:

- O amigo do meu amigo é meu amigo, o que sugere + por + dá +;
- O inimigo do meu inimigo é meu amigo, isto é, - por - dá +;
- O amigo do meu inimigo é meu inimigo, ou seja, + por - dá -;
- O inimigo do meu amigo é meu inimigo, isto é, - por + dá -

Essa brincadeira do amigo e inimigo somente podemos usar, quando estivermos trabalhando com as operações de multiplicação e divisão. Uma vez que amigo representa um número positivo e inimigo representa um número negativo. É notório saber quanta dificuldades os discentes sentem na memorização das regras de

sinais tanto no ensino de adição e subtração como também em multiplicação e divisão fato esse que é um problema bem presente em todas as modalidades de ensino.

Dessa forma, muitos discentes chegam ao Ensino Médio ou às vezes o terminam sem saber multiplicar e dividir tais números, é conveniente, pois mostrar como se dá esta operação de forma fundamentada.

Antes, porém, teremos que deixar bem claro que o número $+2 = 2$, isto é, $+2$ é o próprio 2.

Daí concluímos que quando os sinais são iguais o produto é positivo e quando os sinais são diferentes o produto é negativo. A proposta, se aplica aos números inteiros negativos. Como a multiplicação e a divisão são operações inversas, as regras para a divisão, no que tange aos sinais, é a mesma usada na multiplicação.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Nesta seção, será apresentada uma análise dos resultados obtidos na aplicação dos questionários e da eficácia da oficina de números inteiros nas turmas do 7º ano do ensino fundamental da escola Orley Cavalcante Pacheco, onde através de uma metodologia dinâmica e específica de trabalho disponibilizou-se meios de apreensão dos conhecimentos básicos acerca dos números inteiros relativos.

Após a realização do questionário diagnóstico, aqui designado “teste 1”, da aplicação da oficina dos números inteiros relativos, e realização do questionário final aqui designado “teste 2”, passamos a analisar os resultados obtidos pelos alunos na pesquisa.

Para facilitar a análise e compreensão dos resultados obtidos, dividiu-se as questões dos referidos testes em três tipos: questões de ordenação, questões envolvendo problemas operatórios e questões de expressões numéricas.

No teste 1, foi possível detectar que o nível de conhecimento dos alunos se equivaliam nas turmas pesquisadas, mesmo com o número de alunos que participaram da pesquisa na turma do 7º ano A sendo maior que no 7º ano B. Na primeira participaram 18 alunos enquanto na turma B apenas 10 alunos responderam o questionário diagnóstico.

Um ponto negativo analisado durante a aplicação do teste 1 em ambas as turmas, refere-se a dificuldade encontrada pelos discentes em relação a identificação dos números negativos, ou seja, eles não conseguem identificar a simbologia que antecede o número.

Destes testes tivemos os seguintes resultados que aqui agora serão apresentados nos gráficos a seguir:

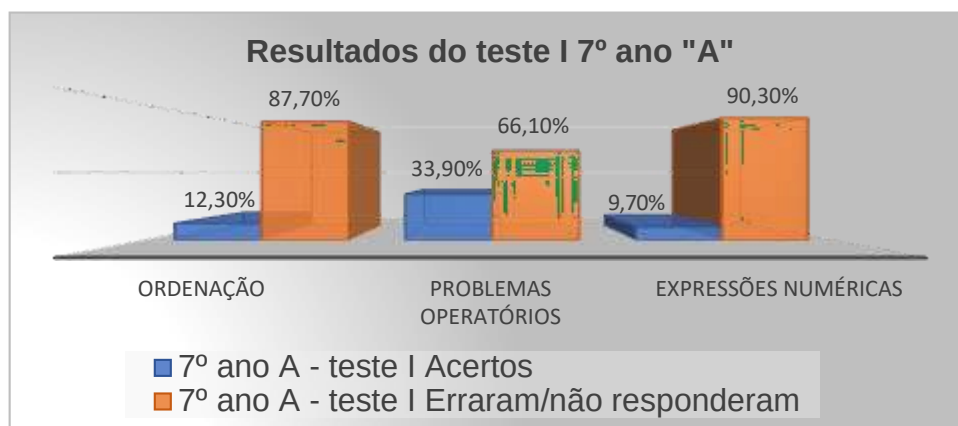


Gráfico 1: Resultados do teste I 7º ano "A".
Fonte: Própria do autor

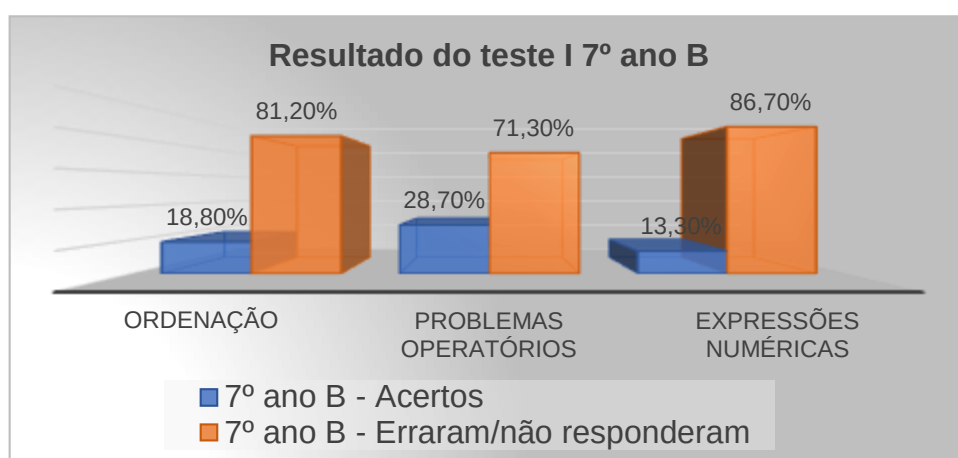


Gráfico 2: Resultados do teste I 7º ano "B".
Fonte: Própria do autor

Como já foi dito acima, o nível de conhecimento de ambas as turmas se equivalem, haja visto que os dados em tabela mostram como a diferença de conhecimento dessas turmas com relação aos números inteiros negativos é mínima, logo podemos então perceber que os mesmos alunos apresentam as mesmas dificuldades de aprendizagem no tocante aos números inteiros negativos.

Os resultados mostram que a maioria dos alunos erram até por falta de atenção deles mesmos. Tivemos no teste 1 na questão de ordenação 87,7% no 7º ano A e 81,2% no 7º ano B dos alunos que erraram ou não responderam as questões do teste, o que nos leva a seguinte questão, nós como docentes estamos ensinando da melhor maneira? Esses dados são bem preocupante no cenário da nossa educação matemática.

Um dos maiores obstáculos por eles enfrentados está na questão de interpretação que envolvem problemas operatórios não conseguem entender o que

se pede, sendo assim não sendo interpretado dificilmente o aluno conseguirá resolver a questão, pois não detém das informações necessárias para a sua resolução.

Uma outra dificuldade a ser destacada está no fato de que os discentes não conseguem resolver as expressões numéricas, como pode ser visto nos questionários em apêndice.

Como já apresentados os resultados do teste 1, vamos expor agora os resultados do teste 2, que é os dados para comprovarem se de fato a nossa oficina surtiu efeito ou não no processo de ensinar e aprender. A turma participante da oficina foi o 7º B a qual foi a indicada pela professora, pois turma essa que segundo ela é a que mais apresenta dificuldades de aprendizagem.



Gráfico 3: Resultados do teste II 7º ano "A".
Fonte: Própria do autor

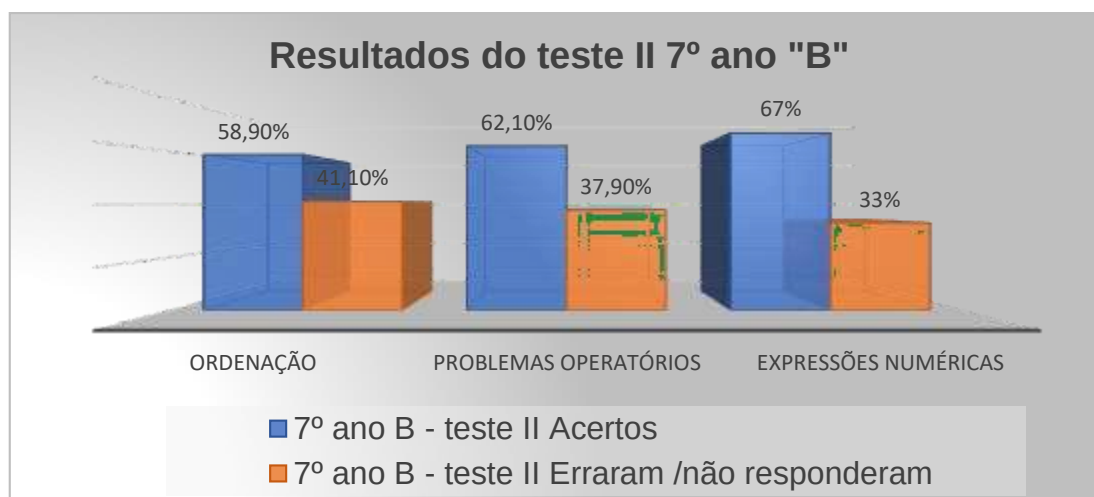


Gráfico 4: Resultados do teste II 7º ano "B".
Fonte: Própria do autor

Com esses dados observou-se que houve um bom desempenho dos alunos no processo de aprendizagem com o conteúdo em questão, utilizando os métodos de

ensino; os discentes conseguiram compreender melhor como funciona as regras de sinais tanto na adição e subtração como também na multiplicação e divisão de números inteiros. Depois da aplicação da oficina de números inteiros relativos foi possível observar que os alunos de fato começaram a realizar os cálculos de forma correta.

Agora iremos apresentar os resultados de forma mais dinâmica e de fácil visualização, onde vamos fazer uma comparação dos testes I e II para podermos então finalizar os dados da pesquisa e, verificar a eficácia dos métodos de ensinar e aprender números inteiros o tocante aos números negativos se de fato os surtiu efeito na aprendizagem dos discentes. Veja no gráfico abaixo a comparação dos testes.

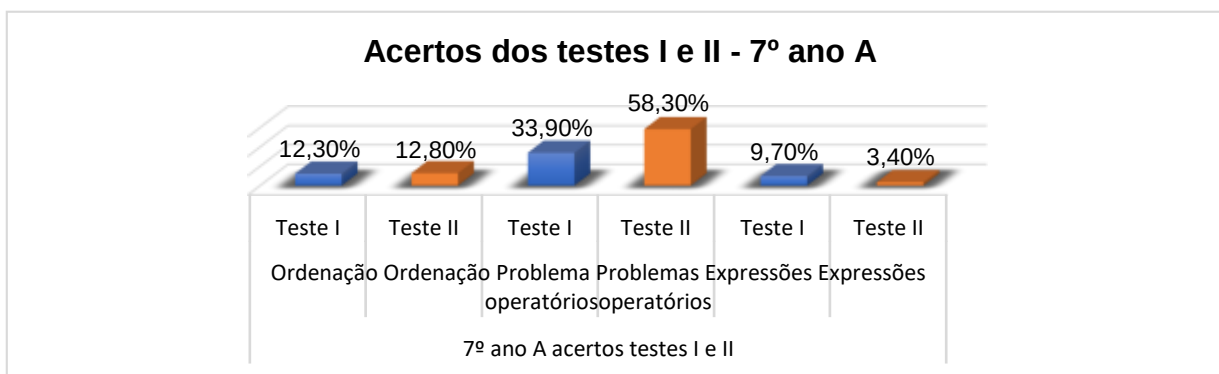


Gráfico 5: Acertos dos testes I e II - 7º ano A.
Fonte: Própria do autor

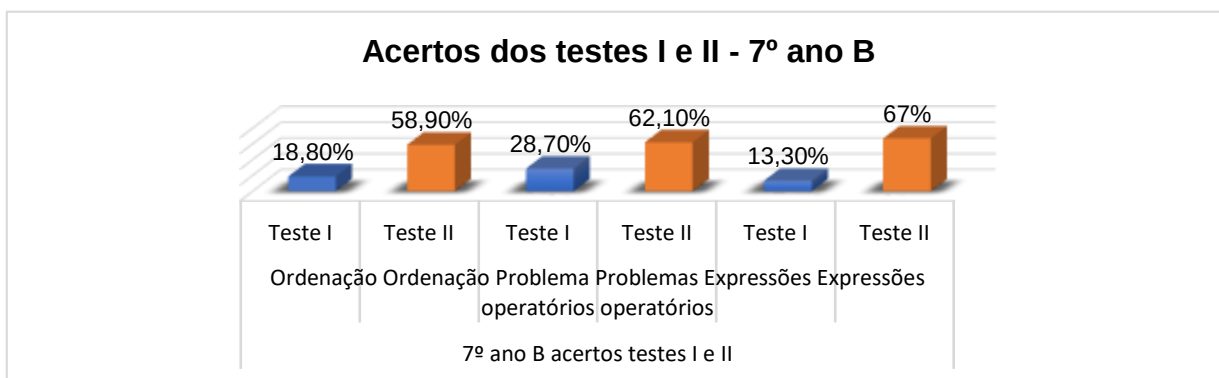


Gráfico 6: Acertos dos testes I e II - 7º ano B.
Fonte: Própria do autor

No 7º ano A podemos verificar que não houve melhoria significativa entre os resultados dos testes I e II, apenas nas questões sobre os problemas operatórios ocorreu um aumento 24,4% no teste II comparado ao teste I.

Já no 7º ano B, turma que participou da oficina de números inteiros, obtivemos resultados melhores. Nessa turma os índices do teste II superaram do teste I em todos os tipos de questões (questões de ordenação, questões envolvendo problemas

operatórios e expressões numéricas). Podemos notar ainda que na turma B obtivemos 67% de acertos nas questões envolvendo expressões numéricas. Aí notamos o maior avanço desta turma em relação ao primeiro teste, onde apenas 13,3% dos alunos haviam respondido corretamente as questões.

Os dados coletados da análise dos questionários em apêndice nos mostram que os métodos utilizados na oficina se mostraram eficientes, quanto ao estudo dos conjuntos dos números inteiros relativos, já que das turmas pesquisadas apenas a que participou da oficina apresentou melhoras significativas.

Sendo assim diante dos obstáculos apresentados pelos alunos do 7º ano da Escola Municipal Orley Cavalcante Pacheco, no que se refere ao estudo dos números inteiros relativos foram sanados, em parte, com o uso da oficina aplicada na pesquisa.

5 CONCLUSÃO

Para realização desta pesquisa, as experiências vividas durante a formação inicial, a participação no Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID). O Programa Mais Educação, o Estágio Supervisionado durante o curso de licenciatura, as aulas particulares de matemática ministradas, foram fundamentais para perceber que os obstáculos epistemológicos existem nos alunos do 7º Ano do Ensino Fundamental no tocante aos Números Inteiros Negativos esses obstáculos ocorrem repetidamente e preocupam os docentes.

A comprovação de que esses obstáculos existem, se deu através da pesquisa realizada com os alunos do 7º ano B do Ensino Fundamental da Escola Orley Cavalcante Pacheco, os quais provaram uma grande dificuldade em resolver situações problemas envolvendo o conceito de número inteiro negativo. Essa averiguação foi feita através de uma lista exercícios de classe entregues a eles durante a aula.

Ao se ensinar os números negativos, é necessário ter muito cuidado e cautela, pois as vezes eles podem ter esse bloqueio por falta de cuidado até mesmo por parte do professor em algum ponto mal explicado, por que na verdade essa é uma fase da educação em que os conceitos mudam. Antes podíamos calcular com a ajuda de nossos dedos uma vez que passamos a estudar esse conteúdo esse método de contar com os dedos pode nos levar ao erro de determinada operação.

Refletindo sobre isso, que surgiram as indagações a respeito da utilização de atividades lúdicas como métodos de ensinar e aprender números negativos.

Os alunos indicados pela professora regente da turma escolhida, observou-se que os métodos de ensino para eles foram tratados como algo novo, exatamente por esse processo de aprendizagem ser pouco conhecido por eles. Percebe-se que esse método foi diferenciado, por quebrar a rotina das aulas expositivas.

O uso das atividades lúdicas acatou a fase do processo de ensinar e aprender dos alunos. Eles criaram situações problemas que envolve os números negativos e que os ajudaram na memorização das regras de sinais. O que lhes trouxeram clareza e conhecimento aos Números Inteiros Negativos.

Os métodos aqui utilizados possibilitou aos alunos uma melhor compreensão do conteúdo trabalhado na oficina de números inteiros relativos, no início para eles

ainda parecia muito abstrato. Porém, com o desenvolver das rodadas percebeu-se que esses discentes acharam o método muito interessante.

Nesse sentido, a utilização de métodos em sala de aula pode instigar o interesse dos discentes e a participarem nas aulas de Matemática, trazendo jogos para as aulas de Matemática torna-se as mais atraentes e que aproximam a teoria com a prática, por conter exemplos relacionados ao dia-a-dia dos discentes. Além disso, aproxima mais os alunos uns dos outros que as vezes ficam muitos dispersos cada um com o seu grupo dentro de sala de aulas gerando assim nesses educandos a curiosidade e criatividade.

É importante deixar bem claro para os alunos que os jogos não substituem e nunca iram substituem o conteúdo no quadro, porém, eles são aliados no processo de ensino aprendizagem, os materiais utilizados são importantes e motivacionais nas aulas de Matemática, desde que sejam bem organizados.

Desta forma, é indicado que os docentes utilizem em sala de aula uma nova metodologia. Mas também é importante que o professor saiba reconhecer as dificuldades de aprendizagem de alguns alunos com os números inteiros negativos, para então adequa às suas aulas para que esses discentes possam superar os seus obstáculos no processo de ensinar e aprender.

Contudo, podemos perceber que foi de grande valia os resultados dessa pesquisa e como tal foram apresentados os métodos de ensinar e aprender daí então passamos a indicar que outros docentes possam utilizar em suas aulas com o intuito de melhorar a aprendizagem dos alunos no ensino de Matemática, quando trabalhamos com aulas diferenciadas nas aulas de Matemática observamos que prendemos a atenção dos alunos voltadas para a aplicação desses artifícios.

6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALSINA i Pastells, Àngel. **Desenvolvimento de competências matemáticas com recursos lúdico-manipulativos: para crianças de 6 a 12 anos:** metodologia / Àngel Alsina i Pastells; ilustração: Carlos Cesar Salvadori; [tradução] Vera Lúcia de Oliveira Dittrich. – Curitiba: Base Editorial, 2009. 152p.; il.; 23 cm.

ANJOS. Marta Figueiredo. **A difícil aceitação dos números negativos: Um estudo da teoria de números de Peter Barlow (1776 – 1862).** Dissertação de Mestrado/2008 – Natal – RN.

BIGODE, Antônio José Lopes. **Matemática hoje é feita assim:** 6ª série (Coleção matemática hoje é feita assim). São Paulo: FTD, 2002.

Borba, Marcelo de Carvalho **Pesquisa Qualitativa em Educação Matemática**/organizado por Marcelo de Carvalho Borba e Jussara de Loiola Araújo; autores Dario Fiorentini, Antônio Vicente Marafioti Garnica, Maria Aparecida Viggiani Bicudo. – 5. Ed. – Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2013.

BRASIL, Parâmetros Curriculares Nacionais, Matemática. 1998. Disponível em: www.portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/livro03.pdf. Acesso em 25/06/2017.

EVES, Howard. **Introdução a História da Matemática** / Howard Eves, tradução: Hygino H. Domingos. – Campinas, SP: Editora da Unicamp, 2004.

IGLIORI, S. B. C. “A noção de obstáculo epistemológico e a Educação Matemática”. In: Educação matemática: uma introdução. Org: Silvia Dias Alcântara Machado. Educ. São Paulo. 1999.

JOGOS DE MATEMÁTICA: de 1º a 3º ano/Kátia Stocco Smole ... [et al.]. – Porto Alegre: Grupo A, 2008. 116p.; 23 cm. – (Cadernos do Mathema: Ensino médio).
RIBEIRO, Flávia Dias. **Jogos e modelagem na educação matemática** / Flávia Dias Ribeiro. – São Paulo: Saraiva, 2009. 124 p.:il.

RIPOLL, Cydara. **Livro do Professor de Matemática na Educação Básica: números inteiros** / Cydara Ripoll, Letícia Rangel, Victor Giraldo. – Rio de Janeiro: SBM, 2016. V.2; 120p.

ROONEY, Anne – **A História da Matemática** – Desde a criação das pirâmides até a exploração do infinito 2012 – São Paulo – M. Books do Brasil Editora Ltda.

SOARES, P. J. O Jogo como Recurso Didático na Apropriação dos Números Inteiros: uma experiência de sucesso. 157 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Matemática). Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2008.

TEIXEIRA, Leny R.M. **Aprendizagem operatória de números inteiros: obstáculos e dificuldades**. In. Pro-Posições. Revista Quadrimestral da Faculdade de Educação Unicamp. Vol. 4, nº[10] – Março, 1993.

www.somatematica.com.br/negativos.php. Acesso em 23/05/17.

ZENI, J. R. “Anexos para o Bingo da Tabuada, Jogo do Resto e Soma Zero”. Notas de pesquisa e extensão. Guaratinguetá, 2007. Disponível em <http://www.feg.unesp.br/~jrzeni>. Acesso em 25/06/2017.

APÊNDICES



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO PIAUÍ
CAMPUS – CORRENTE

Disciplina: Tcc

Acadêmico: Gidenilson da Silva Tetê

Observação: Esse teste tem como objetivo coletar dados para o início da pesquisa de conclusão de curso

Teste Diagnóstico I

01). Observe a reta numérica inteira a seguir.

Dê a distância de:

a) +6 a 0

d) - 6 a - 2

b) - 2 a 0

e) - 3 a +3

c) - 3 a +5

f) +5 a - 2

02). Coloque os números em ordem crescente.

a) -8, -2, -6, +2, 0

b) -1, -5, -4, -2, -7

c) 5, -3, 1, 0, -1, 19

03) Uma cidade A encontra-se a 1.200 quilômetros ao norte da cidade B, e uma cidade C encontra-se a 3.500 quilômetros ao sul da cidade B, ambas em linha reta. Quantos quilômetros há entre as cidades B e C em linha reta?

04). Analisando as sentenças:

I) $|-7| > |+5|$

II). Existe um número inteiro que tem módulo menor que zero.

III) O valor da expressão $|-15| + |-3| - |-41|$ é 23.

Podemos afirmar que:

a) I e II são falsas.

b) I e III são falsas.

c) II e III são falsas.

d) todas são falsas.

05) Caio tinha R\$20,00 na sua conta bancária e seu irmão Pedro depositou R\$80,00. Quanto ficará o saldo de Caio?

06). Um grupo de estudantes andou em uma trilha 5km a oeste de um ponto. A seguir, o grupo voltou 2km e parou em uma cachoeira. Represente na reta numerada essa situação e calcule a posição final do grupo em relação ao ponto inicial de caminhada?

07). Efetue as operações:

a) $(+5) + (-6) + (-4)$

b) $(+6) + (-3) + (-9) + (-4)$

c) $(-7) + (-5) + (+7)$

d) $(-12) - (+7) - (-5)$

08). Efetue:

a) $(-9) \times (-14)$

c) $(-9) : (-9)$

b) $(+5) \times (-9) \times (+2)$

d) $(-28) : (-14)$

09). Resolva as seguintes expressões aritméticas:

a) $(28 \times 4 - 3) - (18 - 5 \times 3) - 5$

b) $(16 - 5 \times 2) : 3 + (17 + 15) : 4$

10) Gidenilson precisa pagar as parcelas da compra de uma geladeira que custou R\$ 1440 divididas em 12 parcelas iguais. A primeira parcela vencerá dia 25 de junho, mas em sua conta bancária possui apenas R\$ 115 reais.

a). Qual o valor de cada parcela do pagamento da geladeira?

b). Com dinheiro que Gidenilson tem em conta conseguirá pagar a parcela?

c) Se Gidenilson sacar de sua conta o valor da parcela, o saldo em sua conta será positivo ou negativo? De quanto?



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO PIAUÍ
CAMPUS – CORRENTE

Disciplina: Tcc

Acadêmico: Gidenilson da Silva Tetê

OFICINA DE NÚMEROS INTEIROS (PARTE I)

Ao final do minicurso esperamos que os alunos sejam capazes de:

- Ordenar e comparar os números inteiros;
- Representar números inteiros na reta numérica;
- Realizar as quatro operações elementares com os números inteiros;
- Determinar o valor absoluto de um número inteiro.

1) Com o seguinte extrato bancário em mãos faça o que se pede:

Banco Aplicação				
Extrato de conta corrente				
João Sobrinho		conta: 102.203.452/10		
Dia	Histórico	Débito	Crédito	Saldo
1/jan	Depósito		500	
3/jan	Cheque	50		
5/jan	Saque	600		
10/jan	Depósito		300	
15/jan	Depósito		200	
17/jan	Cheque	600		
24/jan	Depósito		1000	
26/jan	Saque	400		
28/jan	Cheque	380		

a) Complete o extrato bancário João Sobrinho.

- b) Quais são os dias que o saldo da conta permanece positivos?
- c) Quais são os dias que o saldo da conta permanece negativo?
- d) Ao final dessas transações bancárias feitas o saldo da conta será positivo ou negativo? De quanto?

2) Observando a reta numerada responda as seguintes questões:

- a) Qual é o número inteiro cuja imagem geométrica é o ponto B?
- b) O número -2 é abscissa de qual o ponto?
- c) Qual o ponto de abscissa zero?
- d) Qual a distância de -2 até +2?
- e) Quem é o maior -3 ou 1?
- f) Quem é o menor -5 ou -2?
- g) Com a etiqueta A marque o número 2.
- h) Com a etiqueta C marque o número 4.
- i) Qual a distância de -4 a origem?
- j) Complete a reta numérica com os números que ainda faltam na reta.

3) Usando a seguinte notação:

Ganhar: sinal positivo (Exemplo: ganhar 5 significa +5)

Perder: sinal negativo (Exemplo: perder 7 significa - 7)

Responda o que se pede usando a notação acima;

- 3.1) Em uma partida de futebol entre o Flamengo 5 x 1 Chapecoense.

- a) Qual o número que representa a quantidade de gols marcados pelo flamengo nesse jogo?

- b) Qual o número que representa a quantidade de gols sofridos pelo flamengo nesse jogo?

- c) Qual o número que representa o saldo de gols do flamengo nesse jogo?

- d) Qual o número que representa a quantidade de gols marcados pela chapecoense nesse jogo?

- e) Qual o número que representa a quantidade de gols sofridos pela chapecoense nesse jogo?

- f) Qual o número que representa o saldo de gols da chapecoense nesse jogo?

- g) Qual a relação entre os números que representam o saldo de gols do flamengo e da chapecoense? _____

3.2) Resolva as seguintes expressões algébrica com adição e subtração

a) $(-3) + (+7) =$

b) $(+5) + (-5) =$

c) $(+8) + (+6) =$

d) $(-3) - (-4) =$



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO PIAUÍ
CAMPUS – CORRENTE

Disciplina: Tcc

Acadêmico: Gidenilson da Silva Tetê

OFICINA DE NÚMEROS INTEIROS (PARTE II)

Ao final do minicurso esperamos que os alunos sejam capazes de:

- Ordenar e comparar os números inteiros;
- Representar números inteiros na reta numérica;
- Realizar as quatro operações elementares com os números inteiros;
- Determinar o valor absoluto de um número inteiro.

4). Vamos agora apresentar a seguinte situação a você. Imagine que esteja em uma batalha onde não conhece todos os participantes, mas tem neste jogo amigos e inimigos. E você precisa saber se as pessoas que não conhece são seus amigos ou inimigos a partir da relação deles com os seus conhecidos.

Dividindo os desconhecidos em quatro grandes grupos, são eles:

A: Amigos de seus amigos

B: Inimigos de seus amigos

C: Amigos de seus inimigos

D: Inimigos de seus inimigos

a) Considerando o grupo A os amigos de seus amigos é seu?

b) Considerando o grupo B o inimigo de seus amigos é seu?

c) Considerando o grupo C o amigo de seus inimigos é seu?

d) Considerando o grupo D o inimigo de seus inimigos é seu?

e) Vamos usar a seguinte notação: amigo representa o sinal positivo (+) e inimigo representa o sinal negativo (-) para completar a tabela abaixo onde a coluna igual representa o resultado da multiplicação ou divisão de números inteiros.

Amigo	Inimigo	Igual

4.1). Resolva as seguintes expressões com multiplicação e divisão:

a) $(+3) \times (-5) =$

b) $(-4) \times (+5) =$

c) $(+12) : (+3)$

d) $(-24) : (-6)$

5). resolva as seguintes expressões numérica envolvendo as quatro operações

a) $(-36) : (-6) + 5 \cdot 4 + (-7) =$

b) $5 : (-5) + 9 \cdot 3 =$

c) $30 : 6 + (-2) \times (-4) + (-5) - 3 =$

d) $(-4) \times (-5) + 8 : 4 - (+2)$



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO PIAUÍ
CAMPUS – CORRENTE

Disciplina: Tcc

Acadêmico: Gidenilson da Silva Tetê

Observação: Esse teste tem como objetivo coletar dados para a fase final da pesquisa de conclusão de curso

Teste Diagnóstico II

1). Em uma cidade do Alasca, o termômetro marcou -15° pela manhã. Se a temperatura descer mais 13° , o termômetro vai marcar.

- (A) - 28° .
- (B) - 2° .
- (C) 2° .
- (D) 28° .

2). Na reta numérica da figura abaixo, o ponto E corresponde ao número inteiro -9 e o ponto F, ao inteiro -7.

---a--b--c--d--e--f--g--h--i--j--k--l--m---
-9 -7

Nessa reta, o ponto correspondente ao inteiro zero estará

- (A) sobre o ponto M.
- (B) entre os pontos L e M.
- (C) entre os pontos I e J.
- (D) sobre o ponto J.

3). Em uma loja de informática, Paulo comprou: um computador no valor de 2200 reais, uma impressora por 800 reais e três cartuchos que custam 90 reais cada um. Os objetos foram pagos em 5 parcelas iguais. O valor de cada parcela, em reais, foi igual a:

- (A) 414.
- (B) 494.
- (C) 600.
- (D) 654.

4). Imagine que uma pessoa tem R\$500,00 depositados em um banco e faça sucessivos saques:

1º saque: R\$200,00

2º saque: R\$100,00

3º saque: R\$300,00

4º depósito: R\$100,00

Qual o saldo no banco dessa pessoa após os saques?

5). Considere os seguintes números:

-6		-15
0	-30	8
	4	-1

- a). Identifique o maior número.
- b). Identifique o menor número.
- c). Escreva os números em ordem crescente.
- d). Escreva os números em ordem decrescente.

6). O professor de Educação Física organizou um campeonato de futebol de salão entre os alunos das 6ª séries. Veja, na tabela, o total de gols que cada time marcou e sofreu nesse campeonato.

Times	Gols pró	Gols contra	Saldo de gols
7ª A	10	18	
7ª B	14	10	

7ª C	13	17	
7ª D	15	7	

- Calcule o saldo de gols de cada time.
- Que equipe ficou com maior saldo?
- Que equipe ficou com menor saldo?
- Quais equipes ficaram com saldos opostos?

7). Calcule as expressões:

a) $7 - (1 + 3) =$

b) $9 - (-5 - 1 + 2) =$

c) $10 - (-2 + 5) + 4 =$

d) $(-13 - 7) + 8 - 1 =$

8). Determine o valor de cada expressão:

a) $10 - [(2 \times 4 - 6) + (2 + 6 \times 4)] =$

b) $20 + 2 \times \{ [4 \times (6 + 2) - 10] + 12 \} =$

c) $[(4 + 16 \times 2) \times 5 - 10] \times 1 =$