UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMIÁRIDO

PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM MATEMÁTICA (PROFMAT)

RICARDO MARTINS DOS SANTOS

A DIDÁTICA DE ENSINAR MATEMÁTICA ATRAVÉS DA REALIDADE DO ALUNO

MOSSORÓ – RN

2019

RICARDO MARTINS DOS SANTOS

A DIDÁTICA DE ENSINAR MATEMÁTICA ATRAVÉS DA REALIDADE DO ALUNO

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Matemática (PROFMAT) da Universidade Federal Rural do Semiárido (UFERSA), como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Matemática.

Orientador: Prof. Dr. Antonio Gomes Nunes.

MOSSORÓ – RN

2019

S237d Santos, Ricardo Martins dos.
A DIDÁTICA DE ENSINAR MATEMÁTICA ATRAVÉS DA REALIDADE DO ALUNO / Ricardo Martins dos Santos. - 2019.
55 f. : il.

Orientador: Antonio Gomes Nunes.
Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal Rural do Semi-árido, Programa de Pós-graduação em Matemática, 2019.

1. Educação Matemática. 2. Didática. 3. Cotidiano. I. Nunes, Antonio Gomes , orient. II. Título.

RICARDO MARTINS DOS SANTOS

A DIDÁTICA DE ENSINAR MATEMÁTICA ATRAVÉS DA REALIDADE DO ALUNO

Dissertação Apresentada à Universidade Federal Rural do Semiárido - UFERSA, campus Mossoró/RN para obtenção do título de Mestre em Matemática.

Aprovada em: 26 / 07 / 2019

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Antonio Gomes Nunes - UFERSA
Orientador

Prof. Dr. Antonio Ronaldo Gomes Garcia
Membro Interno

Profª. Drª. Fabiane Regina da Cunha Dantas Araújo
Membro Externo

MOSSORÓ/RN, 2019

Dedico este trabalho, primeiramente, a Deus que me deu força para superar todas as dificuldades e não desistir. A minha família pela fé e confiança demonstrada. Aos meus amigos pelo apoio incondicional. Ao meu orientador e demais professores pelo simples fato de estarem dispostos a ensinar.

AGRADECIMENTOS

É com grande satisfação e alegria em meu peito que deixo aqui registrado meu sincero e eterno agradecimento a Deus pela dádiva da vida e por dar-me saúde, ânimo e força para não desistir durante a caminhada que me leva à realização dos meus sonhos.

Aos meus pais, Francisco e Eliene, por dedicarem suas vidas a promover uma cruzada em prol da moral e dos bons costumes e por nunca medirem esforços para que nada me faltasse.

À minha querida e amada esposa, Raquel, companheira de todos os momentos e que sempre me apoiou e incentivou para a realização deste sonho de me tornar mestre.

Aos meus amados filhos, Lucas e Miguel, que muitas vezes se privaram de minha companhia e das brincadeiras comigo em função deste trabalho. Vocês são os meus motivos de orgulho e aprendizado permanente. Amo vocês demais.

Ao meu orientador, professor Dr. Antônio Gomes Nunes, pelo apoio, paciência e tranquilidade na realização deste trabalho.

A todos os professores que ao longo do curso compartilharam seus preciosos conhecimentos e experiências.

Há uma força motriz mais poderosa que o vapor, a eletricidade e a energia atômica: a vontade.

(Albert Einstein)

RESUMO

O presente trabalho foi desenvolvido com o intuito de analisar uma diferente didática de ensino da matemática, destacando a importância de associar aos conhecimentos teóricos, compartilhados em sala de aula e adquiridos pelos livros, ao cotidiano do aluno.Entendemos que essa relação facilita a obtenção e fixação dos conhecimentos e, consequentemente, aprendizagem do aluno, uma vez que sua aplicabilidade será vivenciada diariamente. A abordagem também auxilia o professor a ter um olhar mais apurado no desenvolvimento de suas aulas, nas metodologias utilizadas para cada conteúdo. Relatou-se como se encontra, atualmente, o processo e os métodos de ensino da matemática, o papel do professor, a importância de se aprender matemática, as dificuldades no processo de ensino e aprendizagem, culminando para a abordagem sobre a matemática do cotidiano. A pesquisa foi realizada através de um apanhado da literatura e por meio de indagações e dúvidas dos alunos do ensino fundamental e médio de duas escolas da rede municipal de Fortaleza e da rede estadual do Ceará, representando, respectivamente, a Escola José Ayrton Teixeira e a Escola Estadual Professora Adalgiza Bonfim Soares. Conclui-se que, a matemática está inserida e fundamentada em nossas rotinas mais comuns, e que o ensino utilitário da mesma destaca o seu valor além das fórmulas e resolução de exercícios, mostrando sua amplitude, importância e benefício no dia a dia das pessoas.

Palavras-chave: Educação matemática, didática, cotidiano.

ABSTRACT

The present work was developed with the purpose of evaluating a different didactics of mathematics teaching, emphasizing the importance of being related to the theoretical knowledge, shared in the classroom and acquired by books, to the daily life of the student. We understand that this relationship facilitates the attainment and fixation of knowledge and, consequently, student learning, since its applicability will be experienced daily. The approach also helps the teacher to have a more accurate look at the development of their classes, in the methodologies used for each content. The process and methods of teaching mathematics, the role of the teacher, the importance of learning mathematics, the difficulties in the teaching and learning process, culminating in the everyday mathematics approach are reported. The research was carried out through a survey of the literature and through inquiries and doubts of the elementary school students of a school in the municipal school of the municipal school of Fortaleza and the state school of Ceará, representing, respectively, the José Ayrton Teixeira School and the Professora Adalgiza Bonfim Soares State School. It is concluded that mathematics is inserted and based on our most common routines, and that the utility's teaching emphasizes its value in addition to the formulas and resolution of exercises, showing its breadth, importance and benefit in the day-to-day of people.

Keywords: Mathematics education, didactics, daily.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO

> A Matemática do tempo é simples. Você tem menos do que pensa e precisa mais do que acha (Kevin Ashton).

A matemática caracteriza-se como uma forma de compreender e atuar no mundo, e o conhecimento gerado nesta área promove o desenvolvimento humano e sua interação constante com o contexto natural, social e cultural. Tal definição opõe-se ao pragmatismo da matemática como um conjunto de regras imutáveis e incontestáveis que devem ser assimiladas, despropositadamente, pelos alunos. A matemática é uma ciência viva, tanto em nosso cotidiano, como nos desenvolvimentos científicos e tecnológicos de grande importância para a humanidade (Brasil, 1998).

A ciência da matemática, por muitas vezes, pode ser considerada abstrata e de difícil entendimento, devido suas inter-relações quantitativas e formas espaciais complexas (Brasil, 1997). No entanto, poucos percebem que ela cabe, de forma concreta e extensa, no nosso cotidiano, através de raciocínios lógicos e uso de cálculos. Utiliza-se a matemática diariamente em nossas atividades mais usuais, como fazer compras, comparar preços, aplicações financeiras, repassar troco, construir imóveis, e dentre outras, em que, constantemente, empregamos nossas próprias estratégias, sem perceber que estamos fazendo uso de assuntos já trabalhados pelos professores em sala de aula (VASCONCELOS, 2013).

A matemática surgiu na antiguidade, devido às necessidades cotidianas, e, ainda hoje, participa perfeitamente de nossa vida social e serve como instrumento de conhecimento do mundo e domínio da natureza (BRASIL, 1997).

No entanto, no ensino da matemática, habitualmente, percebe-se o emprego de uma linguagem específica, com uma variedade de símbolos e padrões, procedimentos e argumentações, sendo, para muitos alunos, pouco atrativa, de contexto incompreensível, irreal e de pouca utilidade prática, gerando representações e sentimentos que os afastam cada vez mais do conhecimento matemático.

A teoria e a prática são indissociáveis e igualmente importantes, uma vez que a teoria deve ser usada com o intuito de atuar e transformar a realidade. Com isso, não basta o educador apenas ser detentor de conhecimentos teóricos diversos se não relacionar o saber com a praticidade (FREIRE *apud* OLIVEIRA e GUIMARÃES, 2015). O docente deve procurar as dificuldades de entendimento dos alunos através da relação dos problemas matemáticos com a prática vivenciada no dia a dia desses, isso, sem dúvida, facilitará o processo.

Diante disso, esta dissertação foi desenvolvida no intuito de analisar o processo de ensino-aprendizagem da matemática, relacionada com as práticas da vida cotidiana, através das principais indagações e curiosidades dos alunos.

2. REVISÃO DA LITERATURA

2.1.1 História da matemática

> "Creio que não é possível compreender a matemática de hoje se não se tiver pelo menos uma ideia sumária de sua história" (Jean Dieudonné).

O desenvolvimento e ampliação da matemática não aconteceu de forma isolada ao longo do tempo, e sim através da interação e necessidade do homem, estando ligada ao desenvolvimento social, econômico e cultural (LOPES e ANDREJEW, 2013). A história da matemática é importante para situá-la como uma manifestação cultural de vários povos em tempos diversos (GASPERI e PACHECO *apud* ROSSETTO, 2013, p.6). O homem utiliza a matemática para facilitar a vida e organizar a sociedade, desde a antiguidade; onde abandona o pensamento mítico e passa a buscar o conhecimento e utilizar os números de forma racional (ROSSETTO, 2013). "Ao utilizar a história da matemática, há uma outra possibilidade de ver e entender essa disciplina, tornando-a mais contextualizada, mais integrada com as outras disciplinas, mais agradável (GASPERI e PACHECO, 2007)."

Os conceitos abordados em conexão com sua história constituem-se veículos de informação cultural, sociológica e antropológica de grande valor formativo. A história da matemática é, nesse sentido, um instrumento de resgate da própria identidade cultural (BRASIL, 1997, p. 34).

Crepaldi (2005 *apud* 2013.) enfatiza que a matemática desempenhou um papel importante dentro da sociedade e foi utilizada por povos primitivos. A origem da matemática se deu nas culturas da antiguidade mediterrânea e desenvolveu-se ao longo da idade média, e por meio da história que conseguimos entender e destacar isso. Ensinar a matemática recorrendo à sua história é tratá-la como uma manifestação cultural.

> A própria história da matemática mostra que ela foi construída como resposta a perguntas provenientes de diferentes origens e contextos, motivadas por problemas de ordem prática (divisão de terras, cálculo de créditos), por problemas vinculados a outras ciências (Física, Astronomia), bem como por problemas relacionados a investigações internas à própria Matemática (BRASIL, 1998, p. 40).

Acredita-se que a história da matemática começa no período do paleolítico, onde a matemática, em seus conceitos de adição, subtração e algumas figuras e formas geométricas, era necessária para sobrevivência dos povos desse momento histórico (ROSA NETO, 1998 *apud* AFONSO, 2002).

O primeiro sistema de numeração e a representação de quantidades de objetos através de símbolos foi desenvolvido pelos egípcios, devido à necessidade advinda com o avanço do comércio, das indústrias e construções de pirâmides e templos, pois o cálculo com pedras e ossos estava cada vez mais complicado (AFONSO, 2002).

Eles ainda criaram o calendário com 365 dias, bem como cidades e grandes monumentos, originando, assim, o conceito de uma matemática utilitária em suas atividades (AFONSO, 2002 *apud* ROSA NETO, 1998).

> A matemática utilitária progrediu entre os povos e os profissionais, na Idade Média, e os algarismos romanos eram usados somente para representações, por isso, houve o desenvolvimento dos sistemas de contagem, em que, utilizavam pedras, ábaco e as mãos (Afonso, 2002, p. 3).

Para D'ambrósio (1999b, p. 97), comete-se um grande erro ao desvincular a matemática das outras atividades humanas. Em toda a evolução da humanidade, as ideias matemáticas vêm definindo estratégias de ação para lidar com o ambiente, criando e desenhando instrumentos para esse fim e buscando explicações sobre os fatos e fenômenos da natureza e para própria existência.

A História da matemática, quando bem repassada, nos ajuda a entender a origem e fundamentação dos conceitos introduzidos nessa ciência, sendo assim, um ótimo instrumento para o processo de ensino-aprendizagem da matemática e o despertar da curiosidade e interesse dos alunos (MILIES, 2008).

> Em grande parte, o ensino da matemática se torna desinteressante porque não há significado histórico nele, porque os alunos desconhecem como o homem chegou a um dado conhecimento, como foi desenvolvido por um ou mais povos, que problemas levaram o homem a criá-lo, que transformação sofreu ao longo do tempo. Enfim, a matemática sem sua história parece um grande e alto edifício do qual se conhece o último andar e se desconhecem os andares inferiores. Como navegar é preciso, não resta senão repetir com maior perfeição possível aquilo que trazem os livros ou o que é dito em sala de aula. Não há condições de criação nem de descoberta. É um mundo hermético a pouco acessível (PRADO, 1990, p. 25).

Já no Brasil, na época da colonização, além de não se ter estrutura, não havia interesse por parte dos colonizadores em se ensinar matemática aos povos que ali habitavam, uma vez que, seus interesses eram mais ligados a atividades de aculturação dos povos nativos.

Dessa forma, os registros sobre o início do ensino da matemática no Brasil são poucos e inconsistentes e sabe-se apenas que começou como uma ciência secundária através dos jesuítas, que ministravam as aulas de forma verbal, com conteúdo assimilado a partir da repetição e memorização (TORRES e GIRAFFA, 2009).

> Um importante evento científico para o Brasil, foi criado na segunda metade da década de 1950, o Colóquio Brasileiro de Matemática, ciclo que marcou várias gerações de matemáticos e veio levar a pesquisa matemática a todo território nacional. Passados dez anos, houve um aumento na oferta e na demanda de cursos de graduação em matemática em quase todo o país (D'AMBRÓSIO, 1999).

A matemática conhecida atualmente é o resultado de uma construção e desenvolvimento humano, alcançada a partir de muitos desafios e descobertas enfrentados. Mostrar isso aos alunos pode encorajá-los a encarar suas dificuldades como possibilidade de criação de novos conceitos matemáticos (MILIES, 2008).

Sendo assim, presume-se que uma das principais características para o ensino de matemática que desperte o interesse nos alunos é a interdisciplinaridade.

Essa estratégia de ensino representa duplo ganho, pois além de motivar melhor o aprendizado, possibilita o desenvolvimento de habilidades críticas. De acordo com os PCNs para o Ensino de Matemática (BRASIL, 1997) toda compreensão de uma tomada de decisão política implica na interpretação de informações estatísticas que dependem da matemática e, desse modo, nota-se que é essencial enxergar essa ciência numa perspectiva holística. É preciso superar o modelo cartesiano de enxergar as disciplinas de maneira fragmentada e priorizar a formação integral dos sujeitos da aprendizagem (LORIERI, 2010).

2.1.2 O processo de ensino- aprendizagem da matemática

Constantemente os professores de matemática são questionados sobre o processo de ensino-aprendizagem, especificamente no tocante a quais conceitos são ensinados, como são trabalhados em sala de aula e quais resultados geram. Dessa forma, o ensino qualificado da matemática estabelece uma relação intrínseca entre o saber solucionar problemas e o saber mediar a solução desses problemas por outros (PARRA & SAIZ, 1996)

Percebe-se que, muitas vezes, o ensino da matemática é centrado em aulas, tipicamente, expositivas, em que o professor passa para o aluno aquilo que ele julga importante, através de exercícios metódicos, que nada mais são do que uma repetição da aplicação de um modelo de solução apresentado pelo professor em sala de aula, revelando um conceito de que a matemática se baseia apenas a procedimentos determinados pelo professor (D’AMBRÓSIO, 1989).

A aprendizagem precisa se tornar mais atrativa ao aluno, seja através da exploração e descoberta, seja através da vivência em situações reais, uma vez que a metodologia de ensino do docente é primordial para transformação e utilização do saber científico. Como afirma Adler, (1970, p.10) “O divórcio entre o pensamento e a experiência direta priva o primeiro de qualquer conteúdo real e transforma-o numa concha vazia de símbolos sem significados”, portanto, ensinar matemática depende, de certo modo, da práxis entre a aplicação das fórmulas e o seu entendimento num dado contexto.

A fim de melhorar o formato de ensino-aprendizagem, é interessante que o educador faça uso de recursos que tornem as aulas mais dinâmicas e não restritas a modelos clássicos, como exposição oral e resolução de exercícios (SCHOENFELD,1997 *apud* PIOVESAN; ZANARDINI, 2008). Um exemplo de estratégia que pode ser utilizada para amenizar esse problema é a de fazer a associação dos problemas matemáticos às práticas do dia a dia de cada um.

2.3 Dificuldades no processo de ensino e aprendizagem da matemática

Contemplar as dificuldades de entendimento e aprendizagem da matemática é fácil, uma vez que se trata de uma ciência complexa. No entanto, essa repulsa pode ocorrer por diversos fatores, sejam eles afetivos, cognitivos ou mesmo físicos (ALMEIDA, 2006). Podem estar relacionadas às impressões negativas prévias do aluno com a disciplina, à falta de incentivo, forma de abordagem do professor, falta de estudo, entre outros fatores (PACHECO; ANDREIS, 2018).

Os sentimentos negativos já concedidos à essa disciplina pelo senso comum, somados ao bloqueio prévio do aluno por não dominar a linguagem e não reconhecer sua utilidade prática, acabam por dificultar ainda mais o processo de aprendizagem da matemática (SANTOS *et al.*, 2007).

De qualquer forma, é imprescindível que haja uma preocupação maior com relação à qualidade e método de ensino, já que é importante que o sistema de ensino esteja adequado à realidade do aluno e que busque alternativas para desenvolver o cidadão de forma íntegra e participativa (ALMEIDA, 2006).

Vitti (1999) *apud* Santos *et al*. (2007), acredita que o fracasso do ensino e aprendizagem da matemática por parte dos alunos depende da forma como o assunto é mostrado. Sanchez (2004) *apud* Santos *et al*. (2007), destaca que uma das cinco principais dificuldades relacionadas ao processo de aprendizado da matemática está relacionada ao ensino inadequado ou mal sequenciado e a falta de motivação suficiente para despertar interesse nos alunos, seja porque os conteúdos não se ajustam às necessidades e ao nível de seu desenvolvimento, seja porque a metodologia pedagógica é pouco atrativa ou pouco eficaz.

Não é fácil motivar os alunos a estudarem com base nas situações do mundo atual. Dessa forma, cabe ao professor, usando de toda sua criatividade e habilidades, desenvolver ou encontrar situações práticas que despertem a curiosidade dos alunos, de modo a fazer com que eles sintam vontade de aprender matemática e, ao mesmo tempo, mobilizá-los para o conhecimento (PACHECO; ANDREIS, 2018).

Sendo a matemática inerente à atividade e sobrevivência humana, estando presente na rotina e tomada de decisões pessoais e/ou profissionais de todos os cidadãos, como fazer compras (à vista ou a prazo), calcular rendimentos e débitos, interpretar taxas, entre outras, o ensino deve ser melhorado de forma que ela perca este tom ameaçador (MACHADO, 2005).

> O contato dos alunos com fatos cotidianos possibilita que eles façam comparações, questionamentos, emitam juízos, assimilem conteúdos importantes, além de conduzirem a conclusões valiosas, ações estas bem diferentes daquelas produzidas por aquilo que lhes é imposto, que não lhes dá chance de análise crítica nem de expressar o que pensam (MARTINS, 2009, p. 22).

Pode-se presumir, portanto, que o ensino de matemática deve estar sempre associado a postura ativa do aluno em sala de aula. Para isso, o professor deve superar o paradigma das aulas expositivas e explorar ainda mais a criatividade que existe no aluno.

2.4 A matemática no cotidiano

O distanciamento expresso entre a realidade dos alunos e os conteúdos matemáticos abordados nas escolas, pode fazer com que a ciência matemática perca seu real significado. Sendo primordial e urgente, repassar aos alunos o genuíno sentido da mesma no meio em que vivemos (OGLIARI, 2018).

Percebemos, que a matemática vem se tornando, cada vez mais, necessária e presente nos dias de hoje, fazendo parte da economia, cultura, comércio, bem como nas coisas mais simples do cotidiano. No entanto, sua importância, significado e dimensão permanecem implícitos e passam despercebidos, para muitos, devido à ausência de uma educação crítica (OGLIARI, 2008).

Como afirma D'Ambrósio (2004, p.3) “A matemática corre o risco de desaparecer como disciplina autônoma dos sistemas escolares, se continuar a ser ensinada da maneira como vem sendo, segundo ele, inútil e desinteressante” e isso também deve ser levado em conta a partir da suposição de que o avanço das novas tecnologias tem suprido a necessidade de métodos tradicionais de ensino e aplicação do conteúdo, desse modo, dificultando a vida do professor na tarefa de dar sentido ao que está sendo aprendido em sala de aula

A matemática no cotidiano é considerada como um agente potencializador do ensino e da aprendizagem, e ainda, sendo indispensável para eficácia do processo pedagógico. Já a matemática pragmática ensinada na escola é uma maneira sistemática e metódica de ensinar os conhecimentos historicamente acumulados (GIARDINETTO, 1999 *apud* AZAMBUJA, 2013).

Vale destacar que a base fundamental de usar a realidade cotidiana do aluno como estímulo para o aprendizado em sala de aula baseia-se no seu interesse em relação ao que ele entende, convive, vivencia. Com isso, consequentemente, ele poderá melhor se articular e argumentar a partir de suas experiências e conhecimentos prévios reais (AZAMBUJA, 2013).

> É importante que a presença do conhecimento matemático seja percebida, e claro, analisada e aplicada às inúmeras situações que circundam o mundo, visto que a matemática desenvolve o raciocínio, garante uma forma de pensamento, possibilita a criação e amadurecimento de ideias, o que traduz uma liberdade, fatores estes que estão intimamente ligados a sociedade. Por isso, ela favorece e facilita a interdisciplinaridade, bem como a sua relação com outras áreas do conhecimento (filosofia, sociologia, literatura, música, arte, política, etc.) (RODRIGUES, 2005, p.5).

Na vida cotidiana, a matemática em sua informalidade é parte da vida do indivíduo desde o ato mais corriqueiro, como o de compra e venda, por exemplo. No entanto, devido à diversidade sociocultural dos alunos, associar a matemática ao dia a dia deles pode não ser uma tarefa simples (ANDRADE, 2013). Nesse contexto surge a importância da “Etnomatemática”, ramo da matemática que objetiva entender, explicar e atuar na realidade dos indivíduos respeitando seus contextos culturais (VELHO; DE LARA, 2011 *apud* ANDRADE, 2013).

De acordo com Mendes (2003, p.57) “A Etnomatemática é uma “área do conhecimento intrinsecamente ligada à grupos culturais e a seus interesses”, sendo assim, ela surge na tentativa de superar a visão tradicional segmentada da matemática para acrescentar a ela valores epistemológicos, históricos, difusivos e sociológicos.

É uma teoria que valoriza as diversas possibilidades de se aprender e de se fazer matemática baseada na cultura de diversas etnias (AZAMBUJA, 2013). Essa visão da dimensão educacional não tem como objetivo anular a matemática científica e todos os conhecimentos, previamente, produzidos por uma imensa geração de estudiosos, muito menos menosprezá-la; mas sim incorporá-la significados práticos a todo esse legado (D‘AMBROSIO, 2005ª *apud* VELHO; DE LARA, 2011).

Independente da forma a ser feita, devemos contextualizar os conceitos matemáticos com vivências concretas e diversificadas, de forma a viabilizar um aprendizado significativo, para que o aluno saiba lidar com situações que lhes remetam ao que foi aprendido. Vale ressaltar que a busca do uso do cotidiano se estende a consciência do aluno sobre a utilização do mesmo, que deve ter a convicção em estar aprendendo ao utilizar e vice-versa (AZAMBUJA, 2013).

3 METODOLOGIA

A fim de analisar a problemática evidenciada na literatura, a metodologia dessa dissertação fundamentou-se em uma pesquisa descritiva e exploratória dos dados obtidos a partir de uma análise qualitativa do relato escrito de 11 (onze) alunos do ensino fundamental e médio de duas escolas: da rede pública do municipio de Fortaleza (Escola José Ayrton Teixeira) e estado (Escola Estadual Professora Adalgiza Bonfim Soares) do Ceará, no período de outubro de 2018 a janeiro de 2019. Foi pedido que os alunos participantes reportassem situações de suas rotinas diárias em que eles achassem que a matemática estava inserida. O relato evidenciou as principais dúvidas e especulações discentes.

Todos os nomes dos alunos registrados nas folhas foram borrados para garantir a privacidade e o anonimato dos participantes. Vale ressaltar que todos os relatos foram redigidos pelos próprios alunos e transcritos na íntegra para este trabalho, não alterando qualquer conteúdo ortográfico e/ou sintático. Foi pedido que eles escrevessem uma situação do dia a dia.

4 RESULTADOS

Observando os seguintes relatos dos alunos, podemos observar como o saber matemático está presente em diferentes e diversas situações no cotidiano deles. Após cada relato, haverá adiante uma ponderação sobre o conteúdo analisado.

Relato 1
“Professor na parte de trás da minha casa tem um poço e quando falta água a gente pega de lá. Teve outro dia que faltou água na minha casa aí eu passei a tarde toda abrindo e fechando o poço pra pegar água. Eu fechava porque meus primos são pequenos e aprontam o tempo todo e por isso eu tirava água e fechava pra eles não cair lá dentro. Acontece que de tanto eu abrir e fechar eu deixei cair a tampa dentro do poço. Mas não foi a tampa grande e redonda foi a tampa quadrada de cimento que fica no meio da tampa grande. Em fim levei uma baita bronca da minha mãe que me esculhambou, mas isso é uma outra história. Eu queria saber por que uma tampa que é feita pra tampar o poço cai dentro do poço?”

A dúvida do aluno é pertinente, pois muitas pessoas nem se dão conta que o formato de uma tampa de poço ou de um bueiro implica diretamente na segurança. As tampas mais comuns têm formas retangulares, quadradas e circulares. Analisando as tampas cujas formas são circulares, remetemos ao estudo dos círculos onde todas as cordas que passam pelo centro do círculo têm o mesmo comprimento e que no caso são maiores que o diâmetro da abertura do buraco, impedindo a tampa de cair em seu interior. Agora, analisando as tampas de formas quadradas e remetendo ao estudo do quadrado, tem-se que a medida do lado do quadrado é sempre menor que a medida da sua diagonal, sendo assim, se o lado da tampa sobrepor a diagonal da abertura do buraco, ela cairá em seu interior podendo causar um acidente. No caso da tampa retangular, tem-se o mesmo raciocínio da tampa quadrada, haja visto que, a medida de qualquer um dos seus lados é sempre menor que a medida da diagonal. A conclusão que chegamos é que, de fato, a tampa de formato circular é a mais segura.

Relato 2
“Meu irmão começou a trabalhar numa lojinha de variedades na parte que tira xerox. Ele contou pra minha mãe e para mim, quando a gente estava merendando á noite que ele ficava numa máquina que estava com defeito o contador de cópias e que por isso não dava pra saber se era 6 ou 8 ou 5. O gerente da loja pediu pra ele toda vez anotar num caderno o número de cópias que ele tirava para os clientes. Ele disse que toda vez que era muita cópia ele pegava a calculadora pra saber a quantidade de páginas que dava, só que o gerente pediu pra ele sempre somar 1 a mais. Meu irmão acha que o gerente estava roubando. Minha mãe mandou meu irmão fazer o certo e tomar cuidado com o homem que estava roubando se não ia acabar sobrando pro meu irmão. Só que quando eu peguei meu livro e imaginei tirar xerox da página 7 até a 10 vi que davam 4 páginas. Falei pra minha mãe e meu irmão e a gente achou muito estranho porque então na calculadora 10 – 7 = 3.”

É muito comum que as pessoas, ao realizarem uma contagem do número de unidades que existem desde um número natural “X” a outro natural maior “Y”, usem a operação de subtração como ferramenta de contagem, onde subtrai-se “X” unidades do número “Y”. No entanto, deve-se saber que a ação de calcular a diferença entre “X” e “Y”, é distinta da ação de contar de “X” até “Y”.

A contagem de “X” até “Y”, inclui, também, os dois números “X” e “Y”, já que, de fato, se quer determinar quantos elementos tem-se a partir de “X” até “Y”, como acontece na contagem de páginas a se xeroxar, por exemplo. Nesse caso, devemos fazer Y – X + 1, onde essa adição de uma unidade se justifica pela inclusão do menor número “X”.

Já a diferença entre os naturais “X” e “Y”, tem como propósito determinar quantas unidades o número “Y” tem a mais que “X”. Nesse caso, deve-se fazer, apenas, Y – X. Conforme a problemática exposta pelo aluno. Veja os exemplos a seguir:

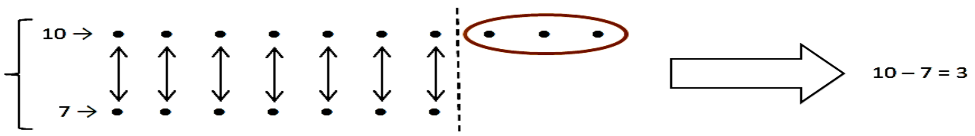
Exemplo 1: Ação de contar de 7 até 10.

Veja que a quantidade de páginas existentes, desde a página 7 até a página 10, são 4 (7, 8, 9 e 10); podendo ser, também, determinada pela expressão 10 – 7 + 1, obtendo-se o resultado 4(quatro).

Exemplo 2: Ação de calcular a diferença entre 7 e 10.

Para facilitar a compreensão da diferença entre dois números naturais, associamos as quantidades de bolinhas aos respectivos números e fizemos uma correspondência biunívoca, conforme a figura 1, demonstrando que, a diferença existente entre os números 7 e 10 é 3 (três) unidades, podendo ser, também, determinada pela expressão 10 – 7, obtendo-se o resultado 3(três).

Figura 1



Relato 3
"Quando eu vou no supermercado com minha avó (ela que paga) e minha mãe e tem embalagem grande e pequena da mesma coisa a gente sempre fica com dúvida pra saber qual que vale mais a pena de verdade. Quando vem escrito embalagem econômica a minha mãe nem confere pra ver se é verdade ou se é só propaganda, ela pega logo. Queria saber como é que faz pra ver professor?"

A dúvida que a aluna relata é mais comum do que se pensa no cotidiano das pessoas. Quando vamos a algum supermercado é muito frequente nos depararmos com um produto, da mesma marca e qualidade, que é ofertado, nas prateleiras, em embalagens de tamanhos diferentes e, consequentemente, com valores diferentes. Nesse caso, surge a dúvida de qual embalagem apresenta o melhor custo-benefício e compensa ser comprada. Em princípio, tal conta seria fácil de ser resolvida caso as grandezas de quantidade e preço a pagar variassem proporcionalmente para mais ou menos; isto é, quando ao se levar metade da quantidade, paga-se metade, e ao se levar o dobro, paga-se o dobro, por exemplo. Acontece que as "ofertas" não funcionam assim, haja vista que, dessa forma, não seriam consideradas promoções vantajosas para o consumidor. Diante disso, é necessário que calculemos o valor da unidade de medida de cada produto, dividindo o seu preço pela respectiva quantidade registrada na embalagem, na mesma unidade de medida. Assim, acha-se os valores de cada embalagem em relação a uma mesma quantidade–ficando claro, nessa comparação, qual o produto apresenta melhor custo-benefício, com relação à quantidade. Por exemplo:

Se os preços e os pesos líquidos de duas marcas A e B de requeijão são respectivamente, R$ 16,80 e 500 g; R$ 7,10 e 340 g, então para decidir qual das duas marcar tem o melhor custo-benefício, devemos proceder da forma a seguir:

- Valor por unidade de medida do requeijão da marca A: 16,80 | 500 = R$ 0,0336 por cada 1 g do requeijão
- Valor por unidade de medida do requeijão da marca B: 7,10 | 340 = R$ 0,0208 por cada 1 g do requeijão

Concluímos assim, que é mais vantajoso, em termos de quantidade, comprar o requeijão da marca B.

Relato 4
"Minha mãe outro dia tinha trinta reais que ganhou costurando. Aí estava precisando comprar algumas coisas de comer lá pra casa aí ela pediu pra eu ir com ela no mercadinho perto de casa. Ela pediu para eu somar os preços das coisas no meu celular pra ver se o dinheiro dava. Eu somava tudo que ela me dava, só que quando ela pegou o tomate a cebola e as bananas eles não vinheram com etiqueta de preço e nem dá pra passar na maquininha que diz o preço. Aí a gente acaba não sabendo e perde o controle de quanto dá tudo. Gostaria de aprender calcular os preços dessas coisas que não tem etiqueta de preço."

O questionamento levantado pelo(a) aluno(a) diz respeito aos valores a serem pagos por produtos comercializados a granel e por peso. Alguns supermercados vendem produtos como verduras, legumes e frutas, em bandejas pré-medidas e com a devida precificação, mas isso não é unanimidade. No caso em questão, de um modo geral, o valor a pagar pelo que se compra é calculado multiplicando-se, sempre, a quantidade do produto que se quer comprar pelo valor da unidade indicado na própria gôndola onde se encontra o produto, mas, para isso, ainda é preciso medir a massa, em kg, do que se quer comprar e aí sim multiplicar pelo valor de 1 Kg do produto indicado. Dessa forma, para solucionar o problema do (a) aluno (a), de forma que ele não chegasse ao caixa sem saber o valor do seu produto, ele precisaria colocar a quantidade que gostaria de levar, em alguma balança disponível no mercado, e verificar o peso indicado na balança e realizar a operação acima. Vale lembrar que, em muitas situações, a balança é digital e a massa do produto já é expressa em Kg forma de número decimal; onde este número deverá ser multiplicado pelo preço do Kg do produto.

É importante enfatizar que o valor a pagar em qualquer situação é proporcional à quantidade que se quer comprar, sendo o valor da unidade do produto a constante de proporcionalidade.

Relato 5
"O pai trabalha em um caminhão pequeno que presta serviço pra uma rede de calçados. Uma vez eu perguntei a ele quantas caixas de sapato cabiam dentro do baú do caminhãozinho e ele respondeu que quanto desse. Eu acho que dá para saber sem ter que entupir o caminhão de caixa e depois contar, só não sei como."

A curiosidade do aluno é de grande relevância no cotidiano, não só dos caminhoneiros e entregadores de mercadorias, mas de todos aqueles que desejam armazenar e/ou transportar caixas dentro de outra estrutura. É muito importante para o contratante e o prestador do serviço (caminhoneiro) ter a informação correta relativa à quantidade de caixas que poderão ser transportadas, evitando assim prejuízos e transtornos, como o fato de desperdiçar viagens levando menos mercadorias do que o caminhão comporta ou tentar levar mais do que realmente cabe, comprometendo a carga.

O baú do caminhão, assim como a maioria das caixas em que diversos produtos são transportados, tem como padrão o formato de um paralelepípedo reto retângulo, ou seja, formato de um bloco retangular. Assim, por exemplo, se tivermos caixas de dimensões $\underline{a}$, $\underline{b}$ e $\underline{c}$, de um mesmo produto, e um caminhão cujo baú tenha dimensões $\underline{A}$, $\underline{B}$ e $\underline{C}$, poderíamos saber quantas dessas caixas podem ser transportadas no baú desse caminhão. Para isso, devemos determinar o volume da caixa, assim como o volume do baú do caminhão.

É importante deixar claro para o aluno que volume é uma grandeza que mensura a quantidade de espaço ocupado por um objeto, no caso as caixas. No caso de um bloco retangular, o volume é determinado pelo produto das três dimensões, comprimento, largura e altura. A partir dos volumes do baú do caminhão e das caixas de transporte, é possível determinar a quantidade de caixas que poderão ser transportadas no baú, para isso devemos converter todas as medidas em uma mesma unidade e dividir a medida de cada dimensão do baú do caminhão, pelas respectivas medidas correspondentes às dimensões da caixa, ou seja, A:a = a', B:b = b' e C:c = c', dessa forma saberíamos quantas caixas caberiam ao longo de cada uma das três dimensões do baú do caminhão. A quantidade de caixas seria determinada pelo produto das partes inteiras de a', b' e c'.

Relato 6
"O meu tio compra laranja na Ceasa para vender na rua. Sempre quando ele compra, eu vou a tarde ajudar ele a contar quantas laranjas vem na caixa de 40 quilos. As vezes vem 265 as vezes vem 259 sempre por aí, não tem uma quantidade fixa. Ele me pede também pra colocar 12 laranjas em cada saco e me pede pra dizer quantos sacos vai dar ao todo e quantas laranjas vão sobrar. Professor eu só sei fazer conta de dividir se for com a calculadora só que com a calculadora eu só consigo saber a quantidade de sacos que dá pra fazer mas nunca sei quantas laranjas vai sobrar."

A operação da divisão é, dentre as quatro operações fundamentais, a que traz maior dificuldade à maioria dos alunos, pois enquanto as outras três operações (adição, subtração e multiplicação) têm dois valores de entrada e obtém-se apenas um terceiro valor de saída, que é o resultado da operação, a divisão com números naturais envolve dois valores de saída: o quociente, que no caso em questão seria a quantidade de sacos com 12(doze) laranjas que ele conseguiria obter, e o resto, que seria a quantidade de laranja remanescentes que não seriam suficiente para preencher um novo saco. No entanto, é fácil diagnosticar que a dificuldade do aluno não está relacionada ao conceito da divisão.

Percebe-se que ele entende que a ideia da divisão está associada ao fato de dividir ou repartir a quantidade total de laranjas em grupos de 12 laranjas, assim como propõe o seu tio. A dúvida dele é técnica, pois está restrita ao processo de realizar a operação da divisão através do algoritmo padrão usual, e para isso ele recorre à calculadora como ferramenta para resolver o seu problema.

No entanto, a calculadora não diz de forma explícita o resto da operação, o que lhe causa um embaraço para responder, rápida e eficientemente, em pouco tempo, a pergunta do seu tio, em dizer quantas laranjas irão sobrar, antes de iniciar e finalizar o processo de empacotamento do produto. Na prática, durante todo o processo de separação das frutas, até que chegasse ao último grupo, ele responderia corretamente à pergunta do seu tio, pois ao subtrair 12(doze) por vez para compor um saco de laranjas, ele determinaria a quantidade que não daria para compor mais um saco. Tal quantidade determinaria o resto, ou seja, a quantidade de laranjas que sobrariam.

Sendo assim, de forma a responder, prontamente, seu tio sabendo-se o número de laranjas total, a quantidade que deve conter cada saco e portando uma calculadora, o aluno deveria proceder da seguinte forma: Usando a calculadora, ele teria que a quantidade de sacos com 12(doze) laranjas é determinada pela parte inteira (parte à esquerda da vírgula) do resultado da divisão da quantidade de laranjas por 12(doze).

No entanto, percebemos através do relato do aluno que ele tem dificuldade de saber o resto de laranjas a partir do resultado que aparece no visor da calculadora. Para resolver essa problemática, tem-se que subtrair do resultado que aparece no visor, a sua parte inteira e o resultado dessa diferença multiplicar pelo divisor. No caso do problema, seria o número 12. Usando os números dados pelo aluno teríamos como exemplo:

265 ÷ 12 = 22,0833333333...
Quantidade de sacos completos = 22
Quantidade de laranjas que sobram = (22,0833333333... – 22) x 12 = 1

Relato 7
Aluno 7: “Eu gosto muito de fazer bolo. Meu sonho é ser uma boleira profissional. Eu sei fazer bolo formigueiro, bolo de chocolate, bolo de laranja, bolo de macaxeira mais o meu preferido é o que eu fiz no domingo agora, foi o bolo molhado de coco com doce de leite. Nesse dia tinha uma colega do trabalho da minha mãe que passou o dia todo lá em casa ela almoçou e ainda teve a cara de pau de dizer que ia esperar eu acabar de fazer o bolo porque ela estava com muita vontade. Em fim Professor, essa mulher gostou tanto do bolo que pediu pra eu fazer um bolo igualzinho para o aniversário do filho dela que vai fazer cinco anos em junho, ela disse que ia comprar todos os ingredientes e ainda ia me pagar 30 reais. O problema é que eu só sei fazer na forma redonda da minha mãe que tem 20 cm e ela disse que queria que eu fizesse na forma redonda dela que é o dobro da minha mãe a forma dela é de 40 cm. Como meu pai fez aniversário na quarta feira eu resolvi tentar fazer pela primeira vez na forma de 40 também. Só que o bolo ficou muito baixo mesmo usando o dobro de todos os ingredientes.”

Com o relato acima percebemos que, em situações como essa, independente do formato do utensílio, somos, automaticamente, direcionados a duplicar a quantidade de ingredientes usados para fazer o bolo, uma vez que, o tamanho da fôrma a ser utilizada duplicou. Assim, sem conhecimentos prévios de matemática aplicada ao cotidiano, a resolução do problema pela aluna parece ser a forma mais coerente e eficaz de se obter o resultado esperado. No entanto, ao analisarmos a situação sob o olhar matemático, e mais especificamente geométrico, percebemos que a receita feita pela aluna se trata de um bolo cilíndrico obtido em uma fôrma circular, inicialmente de raio “r”, posteriormente, de raio “2r”.

Claramente o raio da forma foi duplicado, porém, de acordo com a fórmula da área do círculo $\pi(\text{raio})^2$, tem-se que as bases das formas possuem, respectivamente, áreas iguais a $\pi.10^2 = 100\pi$ cm² e $\pi.20^2 = 400\pi$ cm². Verificamos que ao duplicarmos o raio, ou seja, o tamanho da fôrma, a sua área da base circular quadruplica, isto é, se torna 4(quatro) vezes maior. E uma vez, que a área é quadruplicada, o volume comportado pelo utensílio também quadruplica, pois a partir da fórmula do volume do cilindro $V= \pi(\text{raio})^2 \times (\text{altura})$, temos que os volumes das fôrmas antes e depois são, respectivamente, $100\pi h$ cm³ e $400\pi h$ cm³. Assim sendo, para a aluna obter um bolo da mesma altura ela precisaria colocar 4(quatro) vezes mais o volume dos ingredientes iniciais. Por exemplo, se para o primeiro bolo ela usou 1 xícara de farinha de trigo, para o segundo ela deveria usar 4(quatro) xícaras e não 2(duas). E isso vale para todos os ingredientes utilizados.

Relato 8
“Anteontem eu e meu pai tivemos que levar minha irmã no hospital porque ela estava se ardendo de febre. Isso foi 11 e meia da noite. Chegamos no hospital e estava muito cheio, tivemos que esperar quase que 1 hora pra ser atendido. A médica disse que a minha irmã estava com a garganta muito inflamada e ela teve que ir pra enfermaria tomar uma injeção e depois teve que tomar o soro que ficava dentro de uma garrafinha. Quando eu vi cair gotinha por gotinha de soro eu disse “pronto vamos ficar a madrugada toda aqui” minha dúvida era saber quanto tempo ia demorar pra acabar todo aquele líquido dentro da garrafa.”

O questionamento do (a) aluno (a) está inserido dentro do contexto da saúde na parte de administração de líquidos, seja soro, medicamentos e/ou dietas, por infusão e gotejamento, em que o cálculo deste último mostra-se fundamental para o tratamento adequado do paciente ao longo de toda abordagem terapêutica e para ser obtido depende de outros valores, como o volume e o tempo total de infusão. No entanto, a dúvida do aluno concentra-se, especificamente, na duração de tempo necessária para que todo o conteúdo líquido do soro seja infundido. E esse tempo, assim como o volume, é previamente determinado pela equipe médica, levando em consideração diversos fatores fisiológicos e não matemáticos.

Mas a eficácia da administração do volume de soro no tempo exato prescrito pelo médico requer sim de conhecimentos matemáticos, uma vez que o profissional de saúde deverá calcular corretamente qual a vazão do gotejamento (gotas/min) a ser ajustada no equipo, conforme, cálculo a seguir:

Figura 1

$$\boxed{G\,(\text{gotas/min}) = \frac{\text{Volume (ml)}}{\text{Tempo (h) x 3}}}$$

Onde, 1 ml = 20 gotas ou 60 microgotas.

Diante disso, depois de administrado o soro pela enfermeira, a única forma de o (a) aluno (a) saber quanto tempo demoraria até todo soro ser transferido para sua irmã, tendo em conta que o mesmo só tinha conhecimento do volume (ml) contido na bolsa de soro, seria verificar, visualmente, quantas gotas gotejam por minuto e aplicar na figura 1.

Notações:

G: Quantidade de gotas por minuto;

V: Volume em mililitros;

T: Tempo em horas.

Conhecimentos prévios:

Total de gotas = V. 20

Total de minutos = T. 60

Justificativa da constante 3 (três) no denominador da fórmula:

$$\boxed{G = \frac{\text{Total de gotas}}{\text{Total de minutos}} = \frac{V\,.\,20}{T\,.\,60} = \frac{V}{T \times 3}}$$

Relato 9
“Professor não entra na minha cabeça não adianta que eu não consigo entender porque + com – é – e – com – é +?”

O questionamento do (a) aluno (a) é bastante apropriado, haja vista que os livros didáticos abordam a temática das operações com números inteiros somente usando metodologias engessadas, não demonstrando a origem do conceito. O professor, por sua vez, acaba limitando-se à abordagem do livro, perdendo assim a oportunidade de enriquecer a aula e impedindo que o aluno perpetue sua dúvida. Nesse caso específico, percebe-se que a grande dúvida está relacionada à regra dos sinais envolvendo a operação da multiplicação. Por exemplo, por que (– 2) x (– 1) = 2? Como convencê-lo (a) disso?

É muito comum os professores apresentarem as regras dos sinais através de metodologias e conjecturas que, do ponto de vista de eficácia de resultados, não são suficientes como prova. Será apresentado, na sequência, duas das mais famosas metodologias usadas em sala de aula e, em seguida, uma hipótese que deduz tais resultados e, por fim, a demonstração de alguns conhecimentos prévios.

Metodologias

I) Primeira metodologia:

● Na multiplicação de dois inteiros com sinais diferentes o resultado é sempre negativo.

$$\begin{cases} (+)\,.\,(-) = - \\ (-)\,.\,(+) = - \end{cases}$$

● Na multiplicação de dois inteiros com sinais iguais o resultado é sempre positivo.

$$\begin{cases} (+)\,.\,(+) = + \\ (-)\,.\,(-) = + \end{cases}$$

II) Segunda metodologia:

Associamos o sinal – (negativo) à qualidade de inimigo e o sinal + (positivo) à qualidade de amigo. Em seguida, raciocinamos logicamente da seguinte maneira:

- O amigo do meu amigo é meu amigo, ou seja, (+) . (+) = + ;
- O amigo do meu inimigo é meu inimigo, ou seja, (+) . (–) = – ;
- O inimigo do meu amigo é meu inimigo, ou seja, (–) . (+) = – ;
- O inimigo do meu inimigo é meu amigo, ou seja, (–) . (–) = + .

Conjecturas

I) Primeira ideia intuitiva: multiplicação de um número inteiro positivo por um número inteiro negativo.

Fixando o número 5 (cinco) como primeiro fator e fazendo o segundo fator variar decrescentemente de uma unidade a partir do 3 (três), por exemplo, temos:

5 x 3 = 15
5 x 2 = 10
5 x 1 = 5
5 x 0 = 0

Perceba que toda vez que diminuímos uma unidade do segundo fator, o produto diminui de 5 unidades. Então seguindo o padrão, temos que:

5 x (– 1) = – 5
5 x (– 2) = – 10, assim por diante.

Nessa linha de raciocínio, temos que um número inteiro positivo multiplicado por outro inteiro negativo, tem como produto um número negativo.

II) Segunda ideia intuitiva: multiplicação de um número inteiro negativo por outro número inteiro negativo.

A partir do resultado 5 x (– 1) = – 5, obtido anteriormente e fixando número – 1 como segundo fator e fazendo o primeiro fator variar decrescentemente de uma unidade a partir do 5, por exemplo, temos:

5 x (– 1) = – 5
4 x (– 1) = – 4
3 x (– 1) = – 3
2 x (– 1) = – 2
1 x (– 1) = – 1
0 x (– 1) = 0

Perceba que toda vez que diminuímos uma unidade do primeiro fator, o produto aumenta de uma unidade. Então seguindo o padrão, temos que:

(– 1) x (– 1) = 1
(– 2) x (– 1) = 2, assim por diante.

Nessa linha de raciocínio, temos que um número inteiro negativo multiplicado por outro inteiro negativo, tem como produto um número positivo.

Demonstração

Conhecimentos prévios, para m, n, p e q números naturais diferentes de zero:

- Os números naturais são: 0, 1, 2, 3, 4, 5, ...
- Todo número multiplicado por zero, tem como produto zero;
- A diferença entre dois números iguais é sempre zero;
- O oposto de $m > 0$ é $– m < 0$ e o oposto de $n > 0$ é $– n < 0$;
- $(m).(n) = mn > 0$ e seu oposto é $– mn < 0$;
- A operação $m – n = m + (– n)$;
- A propriedade distributiva da multiplicação em relação à adição: $m.(p + q) = (m).(p) + (m).(q)$;
- A soma de dois números opostos é sempre zero.

I) O produto de um número positivo por outro negativo é negativo.

Demonstração:

m . 0 = 0
m . (n – n) = 0
m . [n + (– n)] = 0
(m).(n) + (m).(– n) = 0

Perceba agora que como m e n são números naturais diferentes de zero tem-se que (m).(n) = mn > 0 . Sendo assim, a única forma de (m).(n) + (m).(– n) ser igual a zero[1], é que tenhamos (m).(– n) como o oposto de (m).(n) = mn > 0, isto é, (m).(– n) = – mn < 0 , assim provamos que (+).(–) = –.

II) O produto de um número negativo por outro negativo é positivo.

Demonstração:

– m . 0 = 0
– m . (n – n) = 0
– m. [n + (– n)] = 0
(– m).(n) + (– m).(– n) = 0

Como (– m).(n) é negativo, pois provamos anteriormente que um número negativo (– m) < 0 vezes outro positivo (n) > 0 tem resultado negativo[2], então a única forma de (– m).(n) + (– m).(– n) ser igual a zero é que tenhamos (– m).(– n) como o oposto de (– m).(n) < 0, isto é, (– m).(– n) > 0 , assim provamos que (–).(–) = +

Relato 10
“Eu acho que as pessoas complicam de mais com esse negócio de porcentagem. Pra quê isso? Por que não é logo objetivo e diz quanto é o preço das coisas? A gente vai no shopping aí tem lá na loja escrito que a loja toda está com 40% de desconto, que comprando a vista tem 10% de desconto, no jornal diz que os preços das passagens de ônibus, de avião de remédio tiveram um aumento de não sei de quantos porcento e por aí vai.”

Mediante o relato, percebemos que a inquietação do (a) aluno(a) nos leva a uma interpretação dúbia, uma vez que não sabemos ao certo se ele acha que os aumentos ou descontos dos diversos produtos e/ou serviços ofertados deveriam ser

[1] Nesse contexto, m é positivo (m>0) e -n é negativo (-n<0)
[2] Nesse contexto, -m é negativo, (-m) <0, e -n também é negativo, (-n) < 0.

informados individualmente, em valores monetários, o que seria muito cansativo. ou se ele acredita que determinada porcentagem admite um valor monetário fixo, independentemente do valor inicial do produto e/ou serviço, que poderia ser informado de forma única para todos os artigos ofertados, sem muitos esforços.

Independentemente de qual seja a real dúvida do (a) aluno (a), essa decorre da falta de compreensão da relação existente entre proporcionalidade e porcentagem, uma vez que a porcentagem é um caso específico de proporcionalidade.

Relação entre proporcionalidade e porcentagem

Conhecimentos prévios:

- Grandeza: Denominamos grandeza a tudo aquilo que podemos contabilizar ou medir.

Exemplos: Valor a pagar; Quantidade de pessoas; Velocidade; Temperatura; Volume; Massa; etc.

- Variável: É um elemento que na matemática é representado por uma letra do nosso alfabeto e que pode assumir vários valores numéricos relacionados a uma determinada grandeza.

Grandezas proporcionais

Uma variável y é dita diretamente proporcional à variável x quando existir uma constante $k \neq 0$ (zero), tal que $y = k.x$

Porcentagem

Denominações:

▪ V: Principal (número sobre o qual se deve calcular a porcentagem);

▪ i %: Taxa percentual (número de partes que devem ser tomadas em cada cem partes do principal);

▪ P: Porcentagem (resultado).

Chama-se **porcentagem** à porção de um dado valor, que se determina sabendo-se o quanto corresponde a cada 100.

<u>Observação</u>: Na prática é muito comum cometer o erro de usar a expressão **porcentagem** para indicar a **taxa de porcentagem**.

<u>Fórmula prática para calcular a porcentagem</u>:

$$P = i \,\%\ \text{de}\ V \rightarrow P = (i\,\%).\ V$$

Perceba que a variável dependente "P" é diretamente proporcional à variável independente "V", onde i % é a constante de proporcionalidade, caracterizando assim o conceito de grandezas proporcionais, visto anteriormente. Dessa forma podemos mostrar ao aluno que a porcentagem (P) não é um valor fixo, pois depende do valor principal (V). E que a taxa percentual (i %) vai indicar que das 100 partes iguais em que V será dividido, considerará apenas uma quantidade i dessas partes que dependendo do contexto pode ser de aumento ou desconto.

Por exemplo, imagine que um telejornal, cujo tempo de exibição é de aproximadamente 30 minutos, tivesse que noticiar todos os novos valores de diferentes passagens de ônibus após sofrerem um aumento. Teria tempo pra dizer de todos? E se tivesse tempo, você teria paciência pra esperar até que noticiasse do(s) ônibus os quais você é um(a) passageiro(a)? Enfim, isso seria surreal. É justamente para evitar todo esse trabalho e tempo gasto, que se aplicam os conhecimentos de proporcionalidade e porcentagem.

Você pode pensar: "Por que então não aumenta um valor só (mesmo valor) para todas as linhas de ônibus?". A questão é se seria justo para o dono da linha de ônibus intermunicipal, ou seja, que trafega de um município a outro ter o valor da sua passagem aumentada igual ao reajuste do valor de uma linha de ônibus municipal, que trafega dentro do mesmo município, transportando passageiros dos bairros, sabendo que os custos com combustível e com a manutenção e reposição das peças, devido ao desgaste ser maior para o ônibus que faz a linha intermunicipal. Por exemplo:

O governo anuncia um aumento de 5% no preço das passagens de ônibus. Se os preços das passagens de duas determinadas linhas de ônibus, uma municipal e outra intermunicipal, antes do anúncio do aumento, são respectivamente, R$ 4,00 e R$ 15,00, então quanto custará os preços das passagens após esse aumento?

Resolução

- Ônibus municipal:

Valor da passagem antes do aumento = R$ 4,00

Valor do aumento = 5% de 4,00 = 0,05 x 4 = R$ 0,20

Valor da passagem após o aumento = 4 + 0,20 = R$ 4,20

- Ônibus intermunicipal:

Valor da passagem antes do aumento = R$ 15,00

Valor do aumento = 5% de 15,00 = 0,05 x 15 = R$ 0,75

Valor da passagem após o aumento = 15 + 0,75 = R$ 15,75

Perceba que o valor da passagem do ônibus intermunicipal é 3,75 vezes maior que o valor da passagem do ônibus municipal, pois 15/4 = 3,75 e consequentemente 15 = 3,75 x 4. Agora, perceba que o valor do aumento da passagem do ônibus intermunicipal também é 3,75 vezes maior que o valor do aumento da passagem do ônibus municipal, pois 0,75/0,20 = 3,75 e consequentemente 0,75 = 3,75 x 0,20. Logo, 15/4 = 0,75/0,20 = 3,75 garantindo assim que os aumentos sofridos são proporcionais aos valores iniciais das passagens, descartando assim a injustiça do aumento de um ser desproporcional ao aumento do outro.

Relato 11
“Meu tio é muito fera na sinuca. Outro dia eu estava vendo ele jogar e ele ganhava todas. Eu queria jogar que nem ele aí eu pedi pra me ensinar. Ele disse que eu tinha que ter muita concentração e visão de jogo mas tinha também que ver algumas coisas com a imaginação. Ele disse que eu tinha que ver com minha cabeça pontos nas laterais da mesa e que pela bola branca passava mais de 100

retas mais que essa uma só passava pela bola branca e a bola que eu queria acertar ai era só fazer a mira e bater na bola com o taco. Se tiver uma outra bola entre a branca e a que eu tenho que acertar então eu tenho que fazer o ângulo pra tabelar e acertar. Professor eu não entendi nada!”

A dificuldade de entendimento encontrada pelo aluno é de grande valia, pois faz com que nós professores atinemos para o fato de usar a sinuca como um instrumento que combina diversão e aprendizado de determinados assuntos da geometria plana. Alguns assuntos dessa área se encaixam perfeitamente ao episódio narrado pelo aluno, como conceitos de ponto e reta como elementos primitivos da geometria plana, axiomas e teoremas relacionados a esses elementos e conceito de ângulo.

Analisando a parte matemática do relato, podemos perceber que o tio dele relaciona aritmética e geometria plana como ferramentas para acertar as bolas e, consequentemente, ganhar a partida. Quando ele cita os pontos imaginários ao longo do perímetro das bordas internas da mesa, isso remete ao estudo das frações, pois esses pontos dividem as bordas internas em partes de mesmo comprimento criando assim um guia matemático para facilitar prever a trajetória das bolas de acordo com a angulação escolhida para determinada jogada.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante do exposto percebeu-se o quanto a matemática está inserida na vida rotineira das pessoas, mesmo que de forma despercebida, muitas vezes. Além disso, pode-se notar a dificuldade dos alunos em associar o que, com base na faixa de ensino, já haviam “aprendido” em sala de aula com as situações do dia a dia.

A partir das questões elaboradas e resolvidas por intermédio dos levantamentos feitos acerca do cotidiano dos alunos foi possível perceber o potencial de eficiência que pode ser alcançado se a didática do ensino de matemática for construída a partir de pontes entre o conhecimento formal e informal dos alunos.

O ideal, portanto, é fomentar essa percepção no corpo docente, para que se torne possível, numa frequência maior, a elaboração de uma matemática menos complexa e mais útil aos olhos dos alunos. Para isso, é imprescindível que o professor possua um olhar multi, pluri e interdisciplinar, associando o conhecimento matemático a toda e qualquer possibilidade de diálogo com outras ciências.

REFERÊNCIAS

ADLER, **Irving.Matemática e desenvolvimento mental**. Tradução: Anita Rondon Berardinelli. São Paulo: Editora Cultrix, 1970.

AFONSO, P. B. **Vencendo as armadilhas da educação matemática por meio da abordagem etnomatemática**, 2002. Disponível em:< http://alb.org.br/arquivomorto/edicoes_anteriores/anais16/sem15dpf/sm15ss12_02.pdf> Acesso em: [29 mar 2019].

ALMEIDA, C.S. **Dificuldades de aprendizagem em Matemática e a percepção dos professores em relação a fatores associados ao insucesso nesta área.** Trabalho de conclusão de graduação em matemática. 2006. Universidade Católica de Brasília – UCB. Brasília – DF, 2006. 13 p.

ANDRADE, C.C. **O ensino da matemática para o cotidiano.** Trabalho de conclusão de pós-graduação em Educação: Métodos e Técnicas de Ensino.2013. Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR – Câmpus Medianeira. Paraná, 2013. 48 p.

AZAMBUJA, M.T. **O uso do cotidiano para o ensino de matemática em uma escola de Caçapava do Sul.** Trabalho de Conclusão de graduação em Ciências Exatas. Universidade Federal do Pampa – UNIPAMPA, 2013. Caçapava do Sul, 2013. 32p.

BRASIL. Ministério da Educação Conselho Nacional de Educação. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática/Secretária de Educação Fundamental**. Brasília: MEC - SEF, 1997.

BRASIL. Ministério da Educação e do Desporto. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais**. Introdução. Brasília: MEC/SEF, 1998.

CREPALDI, M. A. S. **A História da matemática na apropriação dos conteúdos da 6ª série do ensino fundamental**. UNESC, 2005. Disponível em:< http://repositorio.roca.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/4321/1/MD_EDUMTE_2014_2_43.pdf>. Acesso em: [20 mar 2019].

D’AMBROSIO, B. S. **Como Ensinar Matemática Hoje? SBEM,** Brasília, ano 2, n.2,p.15-19, 1989.

D`AMBRÓSIO, U. **História da Matemática no Brasil uma visão panorâmica até 1950.** Saber y Tiempo, vol. 2, n° 8, Julio-Deciembre 1999; p. 7-37.

______. **Sociedade, cultura, matemática e seu ensino. Educação e Pesquisa.** São Paulo, v. 31, n. 1, p. 99-120, jan./abr. 2005.

______. **Etnomatemática e educação.** In.: KNIJINIK, G.; OLIVEIRA, C. J. (Org). Etnomatemática, currículo e formação de professores. Santa Cruz: EDUNISC, 2004, p. 30-52.

FREIRE, P. **Pedagogia da Autonomia: saberes necessários à prática educativa**. 43. ed. São Paulo: Paz e Terra, 2011.

GASPERI W. N. H. de; PACHECO, E. R. **A história da matemática como instrumento para a interdisciplinaridade na Educação Básica. PDE:** Programa de Desenvolvimento Educacional da Secretaria da Educação do Estado do Paraná. 2007.

GIARDINETTO, J.R.B., **Matemática Escolar e Matemática da Vida Cotidiana**/ José Roberto Boettger. – Campinas, SP: Autores Associados, 1999. (Coleção polêmicas do nosso tempo: v.65).

LOPES, L. S; ANDREJEW A. L. F. **A história da matemática em blog: a formação inicial do professor.** In: XI Encontro Nacional de Educação Matemática. Anais do XI Encontro Nacional de Educação Matemática. Curitiba: ENEM, 2013. p. 1-15.

LORIERI, M. A. Complexidade, interdisciplinaridade, transdisciplinaridade e formação de professores. **Notando Um.** São Paulo. v. 23. p. 13-20, 2010. Disponível em: <http://hottopos.com/notand23/P13a20.pdf>. Acesso em: 17 de maio. 2019.

MACHADO, I. A. **Algumas dificuldades do ensino da matemática na 7ª série do ensino fundamental.** Trabalho de conclusão de graduação em matemática. 2006. Universidade Católica de Brasília – UCB. Brasília – DF, 2005. 12 p.

MARTINS, J. S. **Situações práticas de ensino e aprendizagem significativa**. 1. ed. Campinas: Autores Associados, 2009.

MENDES, I. **A. História da matemática: um enfoque transdisciplinar.** In: XI CIAEM. FURB. Blumenau: FURB. 2003, CD-CARD.

MILIES, C. P. **História da Matemática**. Disponível em:<http://www.ime.usp.br/~leo/imatica/historia/, 2008>. Acesso em:[26 fev 2019].

OGLIARI, L. N. **A Matemática no Cotidiano e na Sociedade:** perspectivas do aluno do ensino médio. 2008. 146 f. Dissertação de Mestrado. – Mestrado em Educação em Ciências e Matemática da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2008

OLIVEIRA, M.F.S., GUIMARÃES, C.M. **Contributos da pedagogia de paulo freire à formação de professores**. XII Congresso Nacional de Educação. PUCPR, 2015. Paraná, 2015.

PACHECO, M.B., ANDREIS, G. S. L. Causas das dificuldades de aprendizagem em Matemática: percepção de professores e estudantes do 3º ano do Ensino Médio. **Revista Principia**, Divulgação científica e tecnológica – IFPB. n 38. João Pessoa, 2018.

PARRA, C. & SAIZ, I. (orgs.) **Didática da Matemática.** Porto Alegre, Artmed, 1996.

PIOVESAN, S. B.; ZANARDINI, JB. **O ensino e aprendizagem da matemática por meio da metodologia de resolução de problemas: algumas considerações**. (Artigo produzido como requisito de conclusão do Programa de Desenvolvimento Educacional – PDE, 2008). Secretaria de Estado de Educação. Paraná, 2008. 27 p.

PRADO, E. F. S. **Um saber que não sabe.** Brasília, 1990. p. 8-44.

RODRIGUES, L. L. **A Matemática ensinada na escola e a sua relação com o cotidiano.** Brasília: UCB, 2005.

ROSA NETO, E. **Didática da matemática**. 11. ed. São Paulo: Ática, 1998, p. 7-26.

ROSSETO, H. H. P. **Um resgate histórico: a importância da história da matemática.** Trabalho de conclusão de pós-graduação em Educação: Métodos e Técnicas de Ensino. 2013. Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR – Câmpus Medianeira. Paraná, 2013. 38 p.

SANCHEZ, Jesús Nicasio Garcia. **Dificuldades de Aprendizagem e Intervenção Psicopedagógica.** Porto Alegre: Artmed, 2004.

SANTOS, J.A., FRANÇA, K.V., SANTOS, L.S.B. **Dificuldades na Aprendizagem de Matemática.** Trabalho de conclusão de graduação em matemática. 2007. Universidade Adventista de São Paulo. São Paulo, 2007. 41 p.

SCHOENFELD,A.H. **Heurísticas na sala de aula**.In:KRULIK.S.;REYS,R.E.A resolução de problemas na matemática escolar. São Paulo: atual,1997.

TORRES T. I. M; GIRAFFA L. M. M. **O Ensino do Cálculo numa perspectiva histórica: Da régua de calcular ao MOODLE. REVEMAT** - Revista Eletrônica de Educação Matemática. V4.1, p.18-25, UFSC: 2009.

VASCONCELOS, F.A. A conta do pedreiro. **Revista do Professor de Matemática – RPM**. V. 3. N. 82. Ano 31. 2013. p.21. São Paulo, 2013.

VELHO, E.M.H., DE LARA, I.C. O Saber Matemático na Vida Cotidiana: um enfoque etnomatemático. **Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, v.4, n.2, p.3-30, novembro 2011. Rio Grande do Sul, 2011.

VITTI, C. M. **Matemática com prazer, a partir da história e da geometria**. 2ª Ed. Piracicaba – São Paulo. Editora UNIMEP. 1999. 103p.

ANEXOS

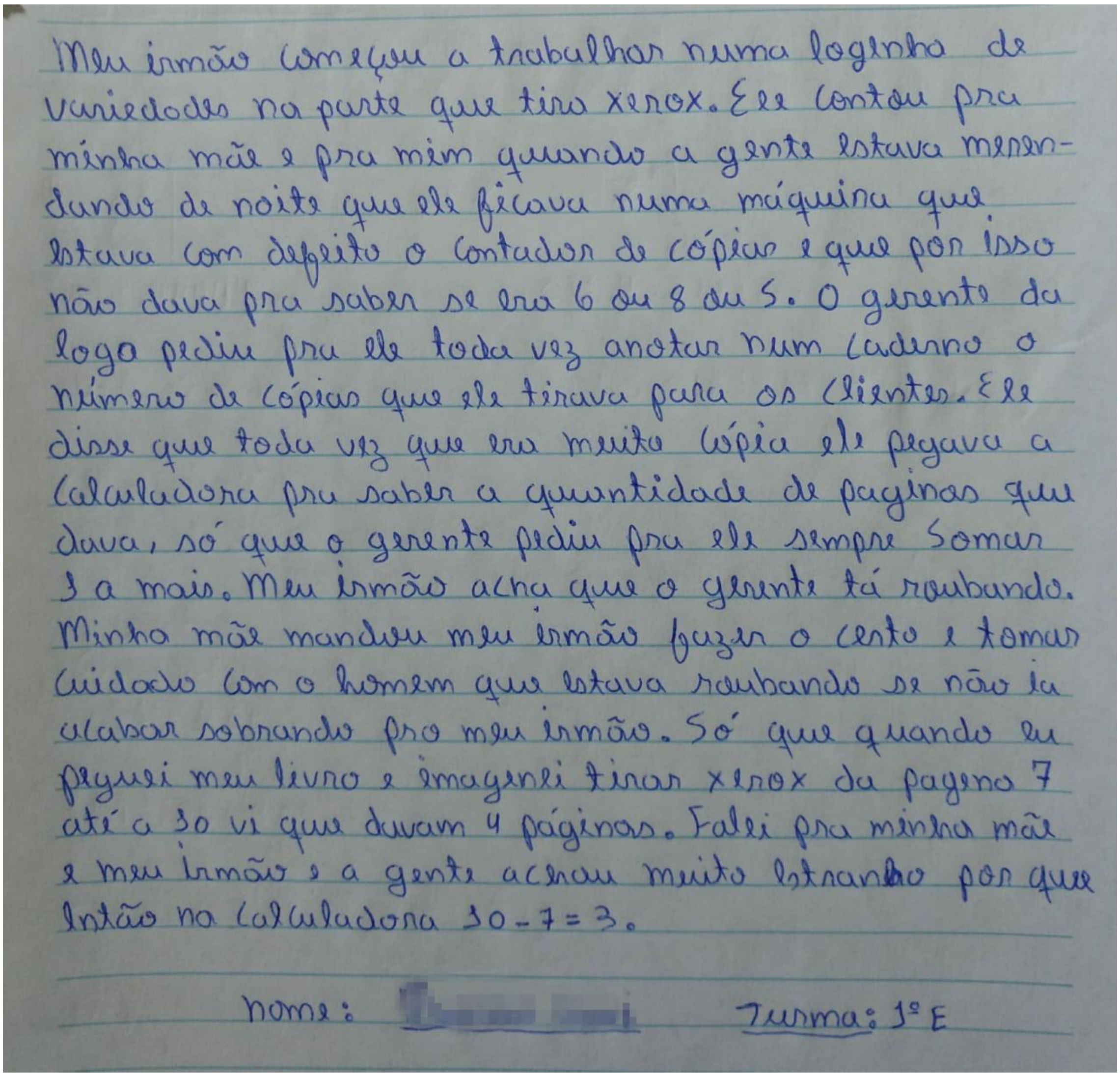
Relatos dos alunos

Relato 1

nome: [redacted] Nº 9ºA

Professor na Parte de trás da minha casa tem um Poço e quando falta água a gente Pega de lá. Teve outro dia que faltou água na minha casa aí Eu Passei a tarde toda abrindo e fexando o Poço Pra Pegar água. Eu fexava Porque meus Primos são Pequenos e aprontam o tempo todo e Por isso Eu tirava água e fexava Pra eles não cair la dentro. Acontece que de tanto eu abrir e fexar eu deixei cair a tampa do Poço. mas não foi a tampa grande e Redonda, foi a tampa quadrada de cimento que fica no meio da tampa grande. Acabei que levei uma baita bronca da minha mãe que me esculhambou mais isso é uma outra historia KKKKKKK. Eu queria saber Porque uma tampa que é feita Pra tampar o Poço cai dentro do Poço? não faz sentido

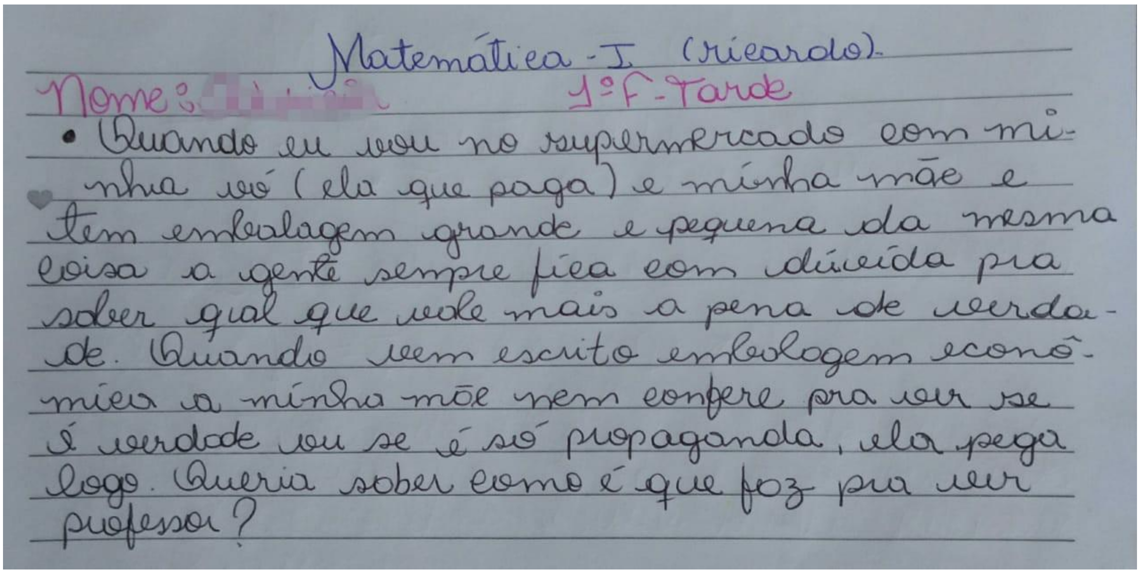
Relato 2



Meu irmão começou a trabalhar numa lojinha de variedades na parte que tira xerox. Ele contou pra minha mãe e pra mim quando a gente estava merendando de noite que ele ficava numa máquina que estava com defeito o contador de cópias e que por isso não dava pra saber se era 6 ou 8 ou 5. O gerente da loja pediu pra ele toda vez anotar num caderno o número de cópias que ele tirava para os clientes. Ele disse que toda vez que era muito cópia ele pegava a calculadora pra saber a quantidade de paginas que dava, só que o gerente pediu pra ele sempre somar 1 a mais. Meu irmão acha que o gerente tá roubando. Minha mãe mandou meu irmão fazer o certo e tomar cuidado com o homem que estava roubando se não ia acabar sobrando pro meu irmão. Só que quando eu peguei meu livro e imaginei tirar xerox da pagina 7 até a 10 vi que davam 4 páginas. Falei pra minha mãe e meu irmão e a gente achou muito estranho por que então na calculadora 10 - 7 = 3.

nome: [redacted] Turma: 1º E

Relato 3

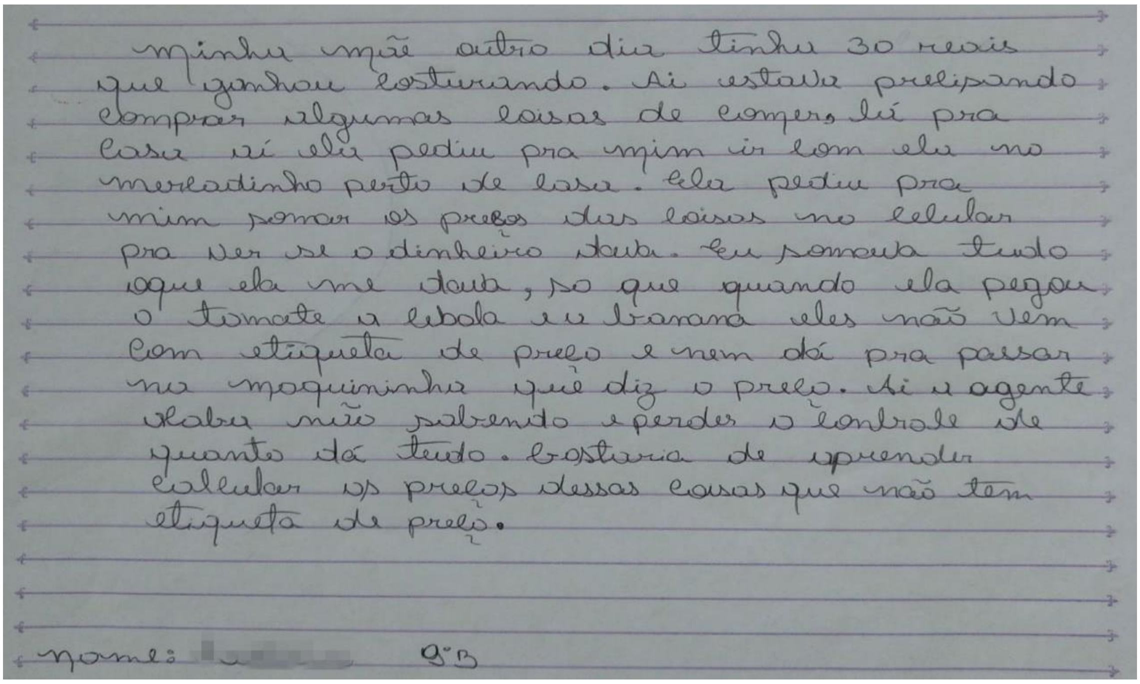


Matemática - I (ricardo).

Nome: [redacted] 1ºF - Tarde

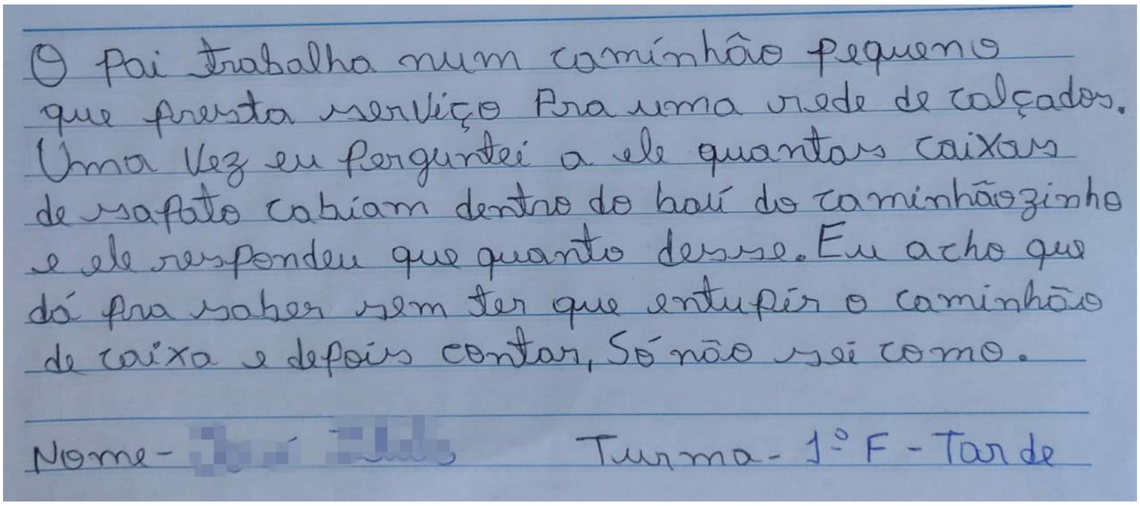
• Quando eu vou no supermercado com minha vó (ela que paga) e minha mãe e tem embalagem grande e pequena da mesma coisa a gente sempre fica com dúvida pra saber qual que vale mais a pena de verdade. Quando vem escrito embalagem econômica a minha mãe nem confere pra ver se é verdade ou se é só propaganda, ela pega logo. Queria saber como é que faz pra ver professor?

Relato 4


minha mãe outro dia tinha 30 reais
que ganhou costurando. Ai estava precisando
comprar algumas coisas de comer lá pra
casa aí ela pediu pra mim ir com ela no
mercadinho perto de casa. Ela pediu pra
mim somar os preços das coisas no celular
pra ver se o dinheiro dava. Eu somava tudo
oque ela me dava, so que quando ela pegou
o tomate a cebola e a banana eles não vem
com etiqueta de preço e nem dá pra passar
na maquininha que diz o preço. Ai a agente
acaba não sabendo e perder o controle de
quanto dá tudo. Gostaria de aprender
calcular os preços dessas coisas que não tem
etiqueta de preço.

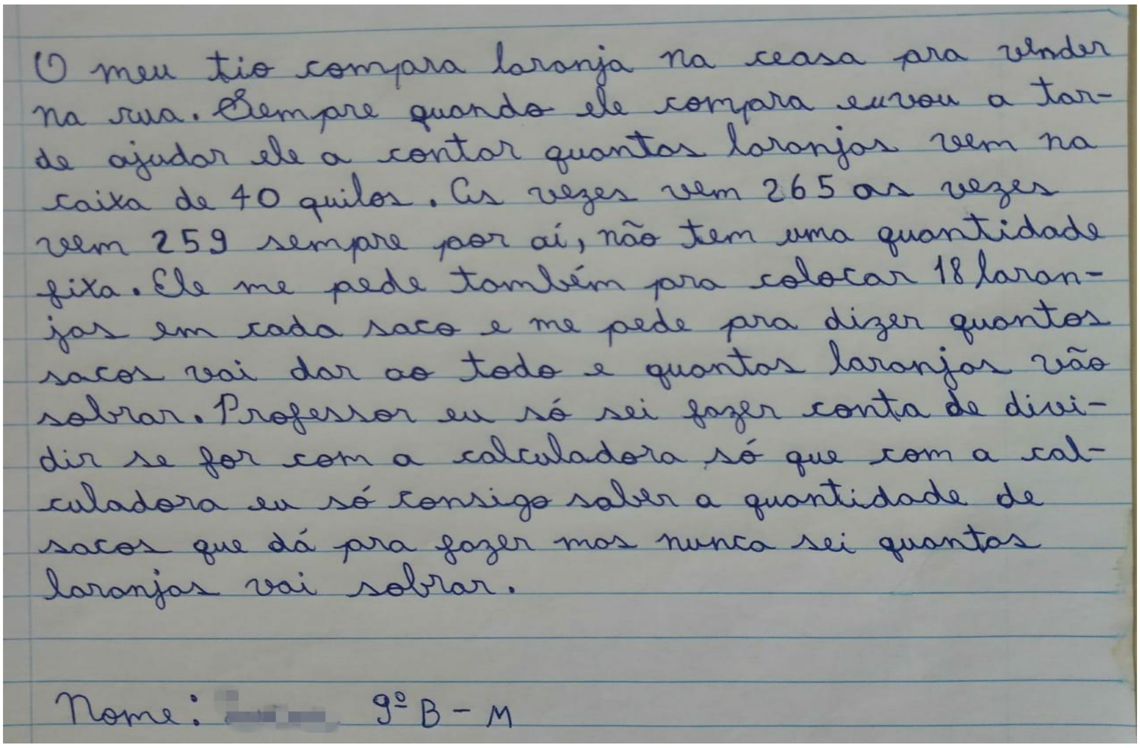
nome: [redacted] 9°B

Relato 5


O Pai trabalha num caminhão pequeno
que presta serviço Pra uma rede de calçados.
Uma Vez eu Perguntei a ele quantas caixas
de sapato cabiam dentro do baú do caminhãozinho
e ele respondeu que quanto desse. Eu acho que
dá pra saber sem ter que entupir o caminhão
de caixa e depois contar, Só não sei como.

Nome- [redacted] Turma- 1° F - Tarde

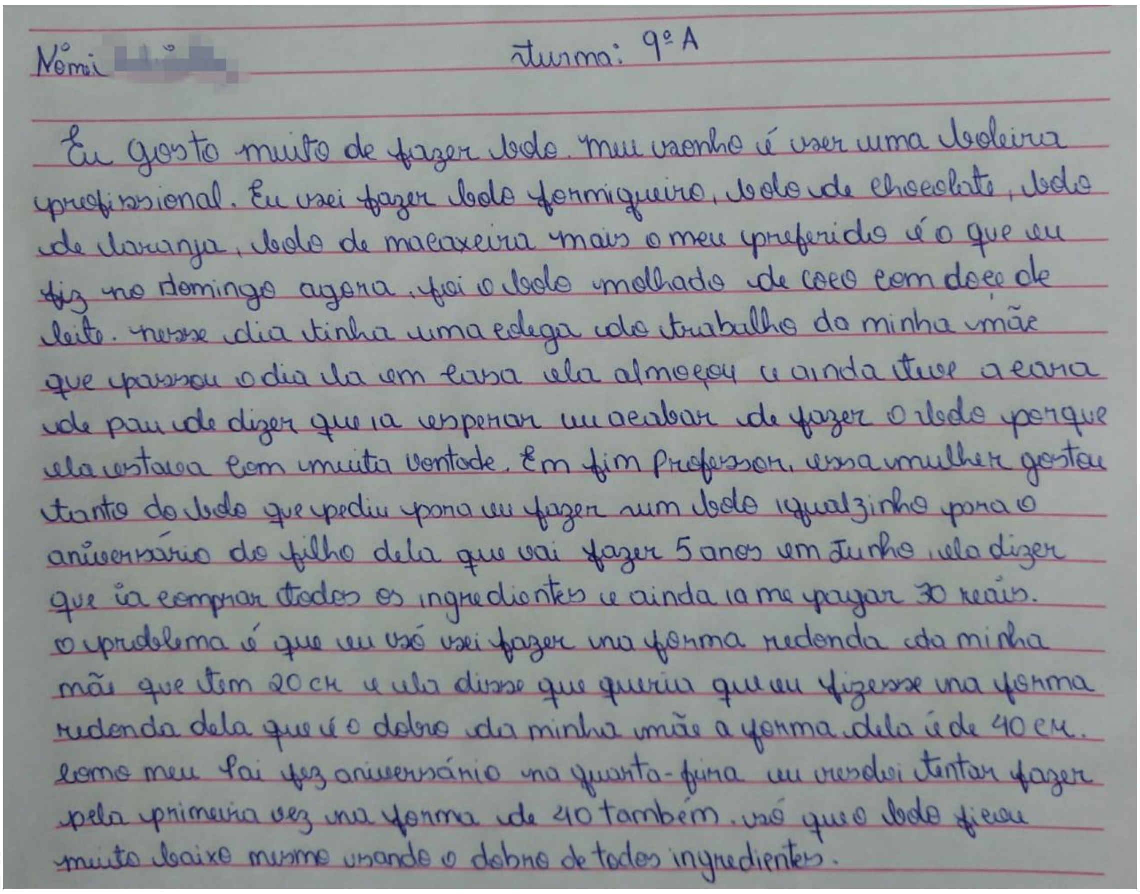
Relato 6



O meu tio compara laranja na ceasa pra vender
na rua. Sempre quando ele compara eu vou a tar-
de ajudar ele a contar quantas laranjas vem na
caixa de 40 quilos. Ás vezes vem 265 as vezes
vem 259 sempre por aí, não tem uma quantidade
fixa. Ele me pede também para colocar 18 laran-
jas em cada saco e me pede pra dizer quantos
sacos vai dar ao todo e quantas laranjas vão
sobrar. Professor eu só sei fazer conta de divi-
dir se for com a calculadora só que com a cal-
culadora eu só consigo saber a quantidade de
sacos que dá para fazer mas nunca sei quantas
laranjas vai sobrar.

Nome: [redacted] 9º B – M

Relato 7



Nome: [redacted] turma: 9º A

Eu gosto muito de fazer bolo. meu sonho é ser uma boleira
profissional. Eu sei fazer bolo formigueiro, bolo de chocolate, bolo
de laranja, bolo de macaxeira mais o meu preferido é o que eu
fiz no domingo agora. foi o bolo molhado de coco com doce de
leite. nesse dia tinha uma colega do trabalho da minha mãe
que passou o dia lá em casa ela almoçou e ainda teve a cara
de pau de dizer que ia esperar eu acabar de fazer o bolo porque
ela estava com muita vontade. Em fim Professor, essa mulher gostou
tanto do bolo que pediu para eu fazer um bolo igualzinho para o
aniversário do filho dela que vai fazer 5 anos em Junho ela dizer
que ia comprar todos os ingredientes e ainda ia me pagar 30 reais.
o problema é que eu só sei fazer na forma redonda da minha
mãe que tem 20cm e ela disse que queria que eu fizesse na forma
redonda dela que é o dobro da minha mãe a forma dela é de 40 cm.
como meu Pai fez aniversário na quarta-feira eu resolvi tentar fazer
pela primeira vez na forma de 40 também. só que o bolo ficou
muito baixo mesmo usando o dobro de todos ingredientes.

Relato 8

Anteontem eu e meu pai tivemos que leva minha irmã no hospital porque ela estava se ardendo de febre. Isso foi 11 e meia da noite. Chegamos no hospital e estava muito cheio, tivemos que esperar quase que 1 hora pra ser atendido. A médica disse que a minha irmã estava com a garganta muito inflamada e ela teve que ir pra infermaria tomar uma injeçaõ e depois teve que tomar o soro que ficava dentro de uma garrafinha. Quando eu vi cair gotinha por gotinha de soro eu disse "pronto vamos ficar a madrugada toda aqui" minha dúvida era saber quanto tempo ia demorar pra acabar todo aquele líquido dentro da garrafa.

Nome: [redacted] Turma: 1º E - Tarde

Relato 9

Professor não entra na minha cabeça não adianta que eu não consigo entender porque + com - é - e - com - é +?

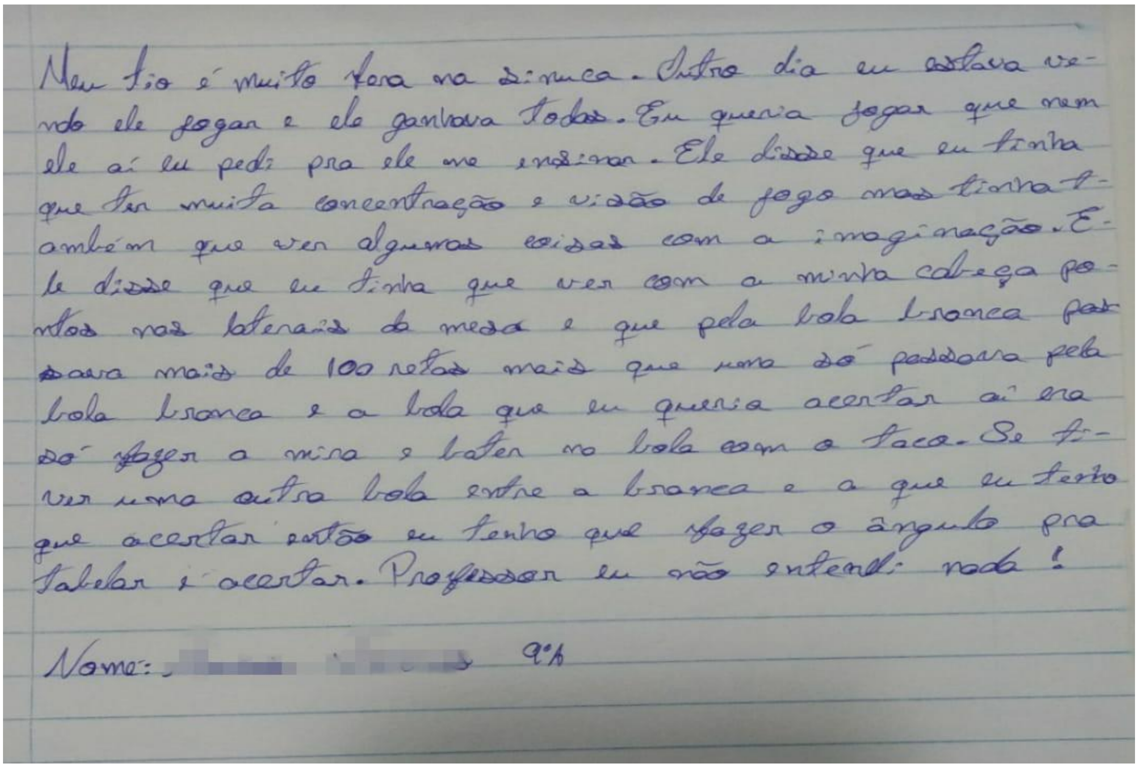
nome: [redacted]
turma: 3º A - Manhã

Relato 10

Eu acho que as pessoas complicam de mais com esse negócio de porcentagem. Pra quê isso? Porque não é logo objetivo e diz quanto é o preço das coisas? Eu sei que a fórmula é $\frac{\text{porcentagem} \times \text{valor}}{100}$ mais na hora eu não consigo.

Nome: [redacted] 1ºB tarde

Relato 11



Meu tio é muito fera na sinuca. Outro dia eu estava vendo ele jogar e ele ganhava todas. Eu queria jogar que nem ele aí eu pedi pra ele me ensinar. Ele disse que eu tinha que ter muita concentração e visão de jogo mas tinha também que ver algumas coisas com a imaginação. Ele disse que eu tinha que ver com a minha cabeça pontos nas laterais da mesa e que pela bola branca passava mais de 100 retas mais que uma só passava pela bola branca e a bola que eu queria acertar aí era só fazer a mira e bater na bola com o taco. Se tiver uma outra bola entre a branca e a que eu tento que acertar então eu tenho que fazer o ângulo pra tabelar e acertar. Professor eu não entendi nada!

Nome: [redacted] 9ºA

Tabela com o resultado das respostas sobre as questões elaboradas sobre o cotidiano

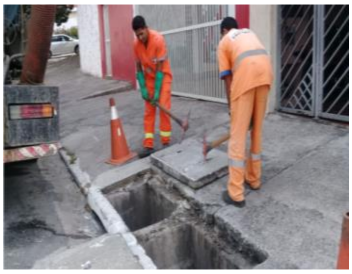
TURMAS	NÚMERO DE ALUNOS	NÚMERO DE ACERTOS POR QUESTÃO DOS PROBLEMINHAS DO APÈNDICE										
		Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	Q8	Q9	Q10	Q11
7º C	32	12	5	5	2	0	12	0	0	11	1	0
8º A	36	14	4	6	5	0	15	0	0	28	4	0
8º B	38	16	7	12	1	0	15	0	0	20	3	0
8º C	29	16	2	8	0	0	11	0	0	18	4	1
9º A	42	25	6	16	2	1	19	0	0	34	12	3
9º B	40	18	3	15	1	0	20	0	0	32	9	1
9º C	34	15	5	14	1	0	12	0	0	30	4	0

TURMAS (Ensino médio)	Número de ALUNOS	NÚMERO DE ACERTOS POR QUESTÕES DOS PROBLEMINHAS DO APÊNDICE										
		Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	Q8	Q9	Q10	Q11
1º ano E	36	10	2	13	5	0	19	0	0	30	25	0
1º ano F	34	15	5	12	2	0	22	0	0	28	23	0
3º ano A	40	23	4	25	7	2	34	0	0	36	32	0

APÊNDICES

PROBLEMINHAS CONSTRUÍDOS A PARTIR DOS RELATOS DOS ALUNOS

1- Ao andarmos pelas vias pavimentadas é possível observar com certa frequência a presença de bueiros e poços com tampas quadradas, retangulares e circulares como as das imagens abaixo.


Acidentes com esse tipo de construção tem se tornado comum e corriqueiro nas cidades urbanas. Alguns deles, levando a consequências fatais, como no caso da Policial Jaqueline, de Goiânia, que morreu devido a uma queda provocada por um bueiro desnivelado em 2017. Ao analisar as formas geométricas das aberturas dos três poços evidenciados nas imagens acima, bem como das suas respectivas tampas, qual o formato de tampa é mais indicado para evitar que a mesma caia dentro do bueiro ou poço?

2-Em uma determinada casa de cópias, cada página replicada custa R$ 0,20. Se você precisar tirar cópias da página 50 até a página 100 de uma apostila, quanto você pagará pelo serviço?

3- É muito comum irmos ao supermercado e depararmos com um mesmo produto sendo oferecido em embalagens de tamanhos e quantidades diferentes. Veja alguns exemplos:

Prateleira 1: Achocolatado de 200 e 400g.

Prateleira 2: Unidade e pacote com 6 sabonetes.

Prateleira 3: Pacotes com 100 e 200g.

Tomando como base os exemplos citados, uma mãe decide entregar uma lista de compras a seu filho, solicitando-o:

- 12 sabonetes.
- 1200g de achocolatado.
- 600g de biscoito.

Em cada uma das três prateleiras, escolha a embalagem mais vantajosa quando comparada na mesma quantidade.

4- Digamos que sua mãe deseje fazer um delicioso suco de maracujá. Enquanto prepara a refeição da família, ela pede que você vá ao mercadinho comprar maracujá. Para isso, lhe dá uma nota de cinco reais. Nas duas situações abaixo, confirme se o dinheiro que ela está levando é suficiente para levar as frutas. Se não for, relate quanto falta e, se necessário, quanto receberá de troco.

Situação 1	Situação 2
	

5-Pedro tem um caminhão bem pequeno, conhecido como VUC (veículo urbano de carga). Certo dia, Pedro recebeu um telefonema de um cliente que queria contratar seu serviço de transporte de cargas. O contratante perguntou a Pedro quantas caixas cúbicas de 26 cm de aresta ele poderia transportar no baú do seu caminhão. Sabendo que as dimensões internas do baú do caminhão do Pedro são: 2,20 m de altura, 1,90 m de largura e 3,15 m de comprimento, qual o número máximo de caixas que Pedro deverá transportar para o Cliente?

6- Juninho trabalha vendendo frutas numa barraca. A que ele mais vende é a laranja. Sempre que vai ao CEASA (central de abastecimento), ele compra uma caixa de 40 kg que comporta de 259 a 267 laranjas, variação que é justificada pelo período da colheita. Ele as revende colocando sempre 22 laranjas em cada saco.

Tomando como parâmetro um saco de 267 laranjas, responda:

a) Quantos sacos com 22 laranjas o Juninho conseguirá formar?

b) Quantas laranjas sobrão?

7- Gabriela gosta muito de fazer bolos. Seu sonho é se tornar uma confeteira profissional. Ela sempre faz bolos em uma forma redonda, com diâmetro de 20 cm. Sua especialidade é a receita do bolo molhado de coco com doce de leite, feita com os seguintes ingredientes:

Massa

- 3 claras
- 3 gemas
- pitada de sal
- 3 colheres (sopa) de leite
- 1/2 xícara (chá) de açúcar
- 1/2 xícara (chá) de farinha de trigo
- 4 colheres (sopa) de amido de milho
- 4 colheres (sopa) de coco ralado
- 2 colheres (chá) de fermento em pó
- 1 xícara (chá) de leite para umedecer a massa
- 4 colheres (sopa) de coco ralado para decorar

Recheio/Cobertura

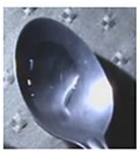
- 1 lata de doce de leite
- 6 colheres (sopa) de creme de leite

Caso Gabriela adquira uma forma com o dobro do diâmetro (40cm) da que ela usava, qual será a nova medida de cada ingrediente que ela deverá escolher?

8- Um paciente no pós-operatório aguarda sair de alta. Porém, sua enfermeira informou-lhe que só poderá deixar o hospital quando a infusão da hidratação endovenosa, que está recebendo, terminar. O paciente pergunta à enfermeira quando terminará a infusão e a enfermeira percebe que ainda há 450 ml da solução e o gotejamento está a 18 gotas/min. Tomando como base os parâmetros notados pela

Relação importante:

1 ml = 20 gotas ⇨



profissional, depois de quantas horas o enfermo deverá deixar o local?

(A) 6 h 25 min

(B) 6 h 40 min

(C) 7 h 20 min

(D) 8 h 18 min

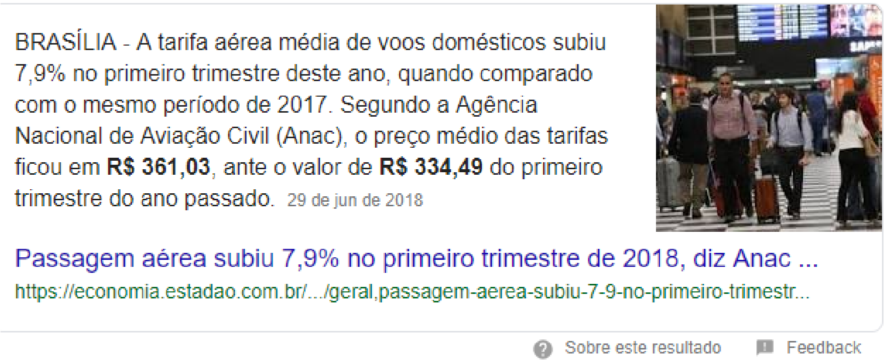
(E) 8 h 30 min

9- O cheque especial, um serviço oferecido pelos bancos para alguns clientes, permite que eles retirem, mediante pagamento de juros e outras despesas, e dentro de um limite estabelecido, uma quantia superior ao que eles têm depositado em conta. Luís precisou utilizar o cheque especial para fazer um pagamento, como se pode notar através do seu último extrato bancário:

EXTRATO BANCÁRIO		
DATA	MOVIMENTAÇÃO DA CONTA	SALDO
05/02		R$ 400,00
07/02	Retirada de R$ 100,00	R$ 300,00
10/02	Retirada de R$ 100,00	R$ 200,00
15/02	Retirada de R$ 100,00	
20/02	Retirada de R$ 100,00	
26/02	Retirada de R$ 100,00	

Tomando como base esse registro, qual foi o saldo de Luís no dia 26/02?

10 – Á seguinte manchete:



BRASÍLIA - A tarifa aérea média de voos domésticos subiu 7,9% no primeiro trimestre deste ano, quando comparado com o mesmo período de 2017. Segundo a Agência Nacional de Aviação Civil (Anac), o preço médio das tarifas ficou em **R$ 361,03**, ante o valor de **R$ 334,49** do primeiro trimestre do ano passado. 29 de jun de 2018

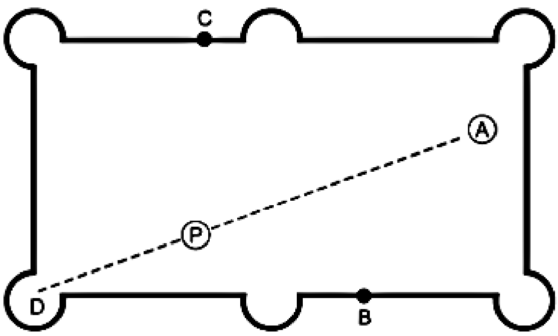
Passagem aérea subiu 7,9% no primeiro trimestre de 2018, diz Anac ...
https://economia.estadao.com.br/.../geral,passagem-aerea-subiu-7-9-no-primeiro-trimestr...

Sobre este resultado Feedback

Por que será que os noticiários informam os aumentos ou diminuições dos preços de mercadorias e de serviços sempre em forma de taxa percentual? De acordo com o noticiário, uma passagem área RJ/CE, que custa hoje R$ 450,00 passará a custar quanto?

11- Para muitos, o jogo de bilhar é pura diversão. Porém, para aqueles mais observadores, é também uma aula de geometria plana. Durante o jogo, cada vez que uma bola bate numa tabela, o ângulo de incidência é igual ao ângulo de reflexão. Assim, quem conhece essa propriedade leva uma enorme vantagem na partida.

Na mesa de bilhar representada na figura, existe uma bola em A que deverá ser lançada na caçapa em D.



Porém, devido à obstrução gerada pela localização de outra bola em P, o jogador deverá usar o seu conhecimento de geometria plana e o seu talento na sinuca para, com uma só tacada, encapar a bola que está em A na caçapa D. Para isso, ele usa os pontos B e C, indicados na figura, como referencial para descrever a trajetória ABCD. Sabendo-se que BA é uma bissetriz externa e que DA é uma bissetriz interna do triângulo BCD, determine a medida do ângulo DÂB.

GABARITO

(1) Formato circular, pois todas as cordas que passam pelo centro da tampa têm medidas iguais

(2) R$ 10,20

(3) Prateleira 1: Nescau de 400 g; Prateleira 2: Sabonete avulso; Prateleira 3: A embalagem maior (290 g)

(4) Na primeira situação receberá R$ 2,14 de troco; Na segunda situação faltará R$ 0,06 para efetuar o pagamento.

(5) 672 caixas

(6) (A) 12   B) 3

(7) Quatro vezes mais.

(8) D

(9) – 100 reais

(10) Para manter a proporcionalidade. R$ 485,55

(11) 30°