UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MATO GROSSO DO SUL
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO- PROPP
MESTRADO PROFISSIONAL EM MATEMÁTICA – PROFMAT

LUIS FERNANDO DE PONTES

A IMPORTÂNCIA DA MATEMÁTICA FINANCEIRA NA FORMAÇÃO DE CIDADÃOS

Dissertação de Mestrado

DOURADOS – MS
2017

LUIS FERNANDO DE PONTES

A IMPORTÂNCIA DA MATEMÁTICA FINANCEIRA NA FORMAÇÃO DE CIDADÃOS

Dissertação submetida como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre, pelo Curso de Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional - PROFMAT junto PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS GRADUAÇÃO - PROPP da Universidade Estadual do Mato Grosso do Sul.

Orientador: Prof. Dr. Cosme E. Rubio Mercedes

Dourados/MS
15 de Dezembro de 2017

P858i Pontes, Luis Fernando de
A importância da matemática financeira na formação de cidadãos/ Luis Fernando de Pontes. – Dourados, MS: UEMS, 2017.
89p.; 30cm.

Dissertação (Mestrado) – Matemática – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul, 2017.
Orientador: Prof. Dr. Cosme Eustaquio Rubio Mercedes.

1. Matemática financeira 2. Ensino médio 3. Avaliação externa I. Título

CDD 23. ed. - 513.9

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MATO GROSSO DO SUL
PROGRAMA DE MESTRADO PROFISSIONAL EM
MATEMÁTICA EM REDE NACIONAL - PROFMAT

PROFMAT

LUIS FERNANDO DE PONTES

A IMPORTÂNCIA DA MATEMÁTICA FINANCEIRA NA FORMAÇÃO DE CIDADÃOS

Produto Final do Curso de Mestrado Profissional apresentado ao Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu* em Matemática em Rede Nacional, da Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul, como requisito final para a obtenção do Título de Mestre em Matemática.

Aprovado em: 15 DE DEZEMBRO DE 2017.

BANCA EXAMINADORA:

Prof. Dr. Cosme Eustaquio Rubio Mercedes (UEMS)
Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul

Prof. Msc. Rildo Pinheiro Nascimento (UEMS)
Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul

Prof. Dr. Robert Jesus Rodriguez Reyes (UFGD)
Universidade Federal da Grande Dourados

Agradecimentos

Agradeço primeiramente ao Senhor Jesus, que através do seu Espírito “tem recompensado aquele que O agrada com sabedoria” e estendo estes agradecimentos a todos os que contribuíram com a realização desse trabalho, especialmente:

- À minha esposa Alexsandra Kelly Correa Ramos e aos meus filhos Luis Kluivert Correa De Pontes, Murilo Vinicius Correa De Pontes e Guilherme Antony Correa De Pontes, pelo apoio, compreensão e força em todos os momentos;

- Aos meus pais Fernando e Eledir, que não tiveram oportunidade de estudo, mas os seus sonhos estenderam-se a mim através de palavras de conforto e encorajamento. Meu êxito será o deles também;

- Ao professor Cosme, meu orientador. Agradeço pelas dicas importantes e pela orientação no desenvolvimento desse trabalho;

- Aos professores do Programa de Pós-graduação, Mestrado Profissional em Matemática, da Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul, pela partilha do conhecimento através das disciplinas oferecidas no decorrer do curso;

- Aos amigos e amigas do PROFMAT, pelas inúmeras contribuições durante os estudos e pelos longos períodos que passamos nos dedicando ao curso, independentemente de dia, hora ou lugar.

- À CAPES, Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior pelo apoio financeiro, sem o qual não haveria a menor possibilidade de conclusão desse trabalho.

“Se o dinheiro for a sua esperança de independência, você jamais o terá. A única segurança verdadeira consiste numa reserva de sabedoria, de experiência e de competência.”
(Henry Ford)

Resumo

O cerne desta pesquisa é saber o tamanho real do problema que a falta de educação financeira causa em uma unidade escolar da rede estadual de ensino por meio de um questionário onde serão abordadas, em uma turma de primeiro ano do ensino médio, situações-problema envolvendo porcentagem, juros simples e juros compostos. Empregou-se a metodologia de ensino por meio de situações-problema, etapa importante para a contextualização dos conteúdos matemáticos. Para comprovação dos resultados foi realizado novamente um questionário com questões envolvendo os mesmos temas, porém, após a discussão do tema por meio de situações-problema, os alunos desenvolveram o senso crítico em relação às finanças, bem como o entendimento diante de questões de avaliações externas.

Palavras-chave: Matemática Financeira, Ensino Médio, Avaliação Externa

Abstract

The focus of this research is to know the real size of the problem that the lack of financial education causes in a school unit of the state education network through a questionnaire where, in a first year high school class, problem situations involving percentage, simple interest and compound interest. Then, the teaching methodology was used through problem situations, an important step for the contextualization of mathematical contents. To test the results, a questionnaire was again carried out with questions involving the same themes, but after discussing the theme through problem situations, students developed a critical sense of finance. as well as the understanding of external evaluation issues.

Keywords: Financial Mathematics, Secondary Education, External Evaluation

LISTA DE QUADROS, TABELAS E FIGURAS

LISTA DE SIGLAS E ABREVIAÇÕES

CAEd/UFJF	Centro de Políticas Públicas e Avaliação da Educação da Universidade Federal de Juiz de Fora.
CAPES	Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior.
EERC	Escola Estadual Rotary Club.
INEP	Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira.
MEC	Ministério da Educação.
OCDE	Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Económico.
PCNs	Parâmetros Curriculares Nacionais.
PROFMAT	Programa de Pós-graduação - Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional.
SAEMS	Sistema de Avaliação da Educação da Rede Pública de Mato Grosso do Sul.
SAEB	Sistema de Avaliação da Educação básica.
LDB	Lei de diretrizes e bases.
CNC	Confederação Nacional do Comércio.

Sumário

1 PROPOSTA DE TRABALHO

1.1 Introdução

A matemática financeira é um dos assuntos fundamentais da educação básica para as relações sociais dos educandos. Ela vai de encontro à formação crítica do indivíduo. O mundo está cada vez mais globalizado e com isso as relações comerciais estão presentes e influenciam a vida das pessoas.

Segundo a Confederação Nacional do Comércio de Bens, Serviços e Turismo (CNC), Aproximadamente 55% das famílias brasileiras possuem alguma divida e 23% estão inadimplentes[1]. Claro que há uma série de fatores que justificam esses números tais como a crise financeira que o país está passando e o aumento na taxa de desempregados mais aliado a isso está a falta de educação financeira aplicada.

A LDB (Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional), de 1996, prevê o ensino de matemática financeira em diversas partes como, por exemplo, no artigo 27 onde se citam as diretrizes da educação básica, em que é destacada a difusão de valores fundamentais ao interesse social, aos direitos e deveres dos cidadãos, de respeito ao bem comum e à ordem democrática.

O Brasil é um país capitalista com câmbio flutuante e, portanto, tem um sistema financeiro complexo carregado de taxas e juros onde uma pessoa desorientada é facilmente ludibriada. Outro ponto que merece destaque é a oferta de crédito presente no mercado financeiro principalmente para funcionários assalariados. O marketing é responsável por deixar os produtos mais atrativos e como dito anteriormente, a matemática financeira é a responsável por sempre lembrar as pessoas de quanto tem e de quanto podem comprar.

De acordo com Santos (2005) a Matemática Financeira deveria sempre fazer parte do currículo escolar:

> Percebe-se que a Matemática Financeira está muito presente no dia-a-dia de qualquer pessoa através dos problemas de ordem financeira comuns da vida moderna, o que possibilita uma aproximação com a vida do aluno fora da escola. No entanto, mesmo sendo um conteúdo imediatamente aplicável fora da escola

[1] http://www.brasil.gov.br/economia-e-emprego/2017/02/endividamento-das-familias-cai-ao-menor-nivel-em-quase-sete-anos-1 - acesso em 8 de setembro de 2017.

> e de extrema importância na formação do cidadão, verifica-se sua ausência no currículo escolar. (p 13).

O problema relacionado à falta de educação financeira é tão grande que a maioria dos bancos públicos e privados possuem um programa de educação financeira para ajudar seus clientes a não contraírem maiores dívidas. Um exemplo de banco privado que já possui este tipo de programa é o banco Itaú[2]. Mesmo que não pareça lucrativo, para os bancos não é vantagem possuir clientes endividados e sem poder de compra, pois, em sua maioria não conseguem pagar a totalidade das dívidas e apelam para negociações onde os bancos não conseguem todo o lucro esperado. No âmbito público foi criado por decreto presidencial em 2010, a ENEF (Estratégia Nacional de Educação Financeira) que tem entre os vários objetivos: promover a educação financeira e previdenciária; aumentar a capacidade do cidadão para realizar escolhas conscientes sobre a administração dos seus recursos; e contribuir para a eficiência e a solidez dos mercados financeiro, de capitais, de seguros, de previdência e de capitalização.

Segundo SPC Brasil e da Confederação Nacional de Dirigentes Lojistas, em uma pesquisa recente, 26% dos brasileiros usam carnê para compras parceladas[3], o que é um risco muito grande já que o Brasil é campeão em juros no mundo.

Na década de 90, mesma época em que surgiu a LDB, começou a serem criadas as Avaliações externas para aferir o nível de aprendizado dos alunos e traçar metas para os anos que se sucederiam. Uma das várias metas presentes na maioria das avaliações sociais é a capacidade do aluno em calcular juros simples e porcentagem, pois, vai de encontro ao pressuposto na LDB.

Há outros fatores que tornam a matemática financeira de extrema importância como, por exemplo, o uso de cartões de crédito mas estes serão tratados de melhor forma no decorrer do trabalho.

Este trabalho está dividido em seis capítulos. No primeiro capítulo é destacada a importância da matemática financeira e se faz paralelo das avaliações externas nas avaliações internas. No segundo, há a contextualização do ambiente escolar e dos

---

[2] https://www.itau.com.br/usoconsciente/ - acesso em 9 de outubro de 2017
[3] http://www.sbt.com.br/jornalismo/sbtnoticias/noticias/95403/Pesquisa-aponta-que-26-dos-consumidores-fazem-compras-no-crediario.html?accessmobile=true – acesso em 8 de setembro de 2017

personagens envolvidos nesta pesquisa. Para este estudo, fez se necessário usar o PPP (Projeto Político Pedagógico) da escola e informações de fácil acesso pela internet. No terceiro capítulo há a preocupação se tratar a matemática financeira no âmbito da educação, é neste capítulo que haverá o embasamento teórico do ensino de juros simples e compostos bem como o estudo do currículo de Matemática Financeira no ensino médio. No quarto capítulo serão abordados os conceitos matemáticos estudados. Este capítulo é importante para que leitores menos familiarizados aos conceitos matemáticos e fórmulas aprecie com melhor entendimento o restante do trabalho. O quinto capítulo é dedicado às avaliações externas, em específico a SAEMS, prova aplicada no Mato Grosso do Sul. O sexto capítulo é onde ocorre de fato a pesquisa, nele será abordada a metodologia de solução de situações-problema e como foi observada a dificuldade em relação à matemática financeira nos alunos. É nesse último capítulo onde está a conclusão desse trabalho.

1.2 Contextualização

Avaliação sempre foi tema de recorrentes debates onde o foco sempre era a aprendizagem do aluno, porém como explica Oliveira (Oliveira,2000) com as reformas iniciadas na educação na década de 90 este foco mudou.

A avaliação externa, também conhecida como avaliação em larga escala, contempla amplo contingente de participantes e resulta em um conjunto de informações que pode orientar ações das mais variadas ordens nas políticas educacionais. Elas são amplamente usadas para definir gastos públicos pelos governos federal, estaduais e até municipais. É usada como um retrato do nível de instrução de determinada região. Barreto e Pinto (Barreto e Pinto ,2001) destaca que os objetivos das avaliações em larga escala são descritos nos artigos estudados como “os de delinear o perfil cognitivo da população com base em informações de caráter censitário, permitindo reconstituir detalhes da trajetória escolar de populações que frequentam a escola e identificar a transição de um estágio cognitivo dos sujeitos para outro”. Ou seja, facilitar para os gestores da educação a criação de um perfil da educação baseado em uma base de dados comum criada a partir de uma avaliação. Esta ideia já era estudada pelos governos desde a década de 30, porém só ao final da década de 80 é que foi de fato implantada sobre o pretexto de se avaliar o impacto dos programas impostos pelo governo da época como por exemplo o Programa de Educação Básica para o Nordeste Brasileiro, conhecido como Edurural.

A partir de então, as avaliações externas são usadas desde, como já citado, a justificativa do investimento de recursos públicos como para a avaliação da gestão local e professores. O grande paradoxo neste sentido é a diferença entre as avaliações externas e as internas (propostas pelo professor durante o ano letivo). As avaliações internas comumente são criadas sob outros critérios e por isso não preparam o aluno para as avaliações externas, expondo assim, um cenário que nem sempre é o vivenciado pelos professores.

Em geral, as avaliações externas têm como eixo a aferição do desempenho dos alunos do ensino fundamental e médio em provas padronizadas de língua portuguesa, com ênfase em leitura, e em matemática, com ênfase na resolução de problemas, por isso, o foco deste trabalho é criar uma avaliação interna que esteja alinhada com a avaliação externa com relação à formulação das questões, nível de conhecimento mínimo exigido e forma apresentada (número de questões, número de alternativas e design).

2 MATEMÁTICA FINANCEIRA NO ENSINO MÉDIO

A importância da educação financeira nas escolas é um tema em discussão atualmente, principalmente a pretensão de incluir a disciplina na grade curricular das escolas públicas através do programa do governo ENEF, em 2010, visto que algumas escolas particulares já adotam o método de ensino (Site Vida e Dinheiro). A forma como as finanças são ensinadas na escola é fruto de discussão entre especialistas no assunto. "Nos cinco séculos de história de nossa cultura, a busca pela prosperidade foi tida como uma exclusividade da nobreza. Falar sobre dinheiro não fazia sentido, mesmo porque o dinheiro disponível aos brasileiros nunca permitiu fazer escolhas" (CERBASI, 2013 apud Abreu, 2013, p. 12). A importância da educação financeira está em formar cidadãos conscientes e capacitados para o mundo moderno, porém não é o quadro atual da economia tanto no Brasil quanto no mundo. (Kioyosaki ,2000):

> Como os estudantes deixam a escola sem habilidades financeiras, milhões de pessoas instruídas obtêm sucesso em suas profissões, mas depois se deparam com dificuldades financeiras. Trabalham muito, mas não progridem. O que falta em sua educação não é saber como ganhar dinheiro,mas sim como gastá-lo (...). Essas pessoas muitas vezes trabalham mais do que seria necessário porque aprenderam a trabalhar arduamente, mas não como fazer o dinheiro trabalhar para elas.

Diversos livros foram publicados com foco neste problema. O livro citado acima trata disso e tem como nome Pai Rico, Pai Pobre. Nele os autores contam uma história veridica onde o pai biológico era bem sucedido no emprego, ele era professor universitário porém estava afundado em dívidas. Enquanto que o pai de seu melhor amigo, mesmo com pouco estudo, era bem sucedido financeiramente. O livro trás esta história e nos pergunta “Quem é o pai rico? Quem é o pai pobre?”. O autor relata sua experiência e nos faz refletir sobre isso. Para que isso não ocorra de forma comum é preciso que a escola mude isso.

A escola é o melhor ambiênte para se introduzir a educação financeira. Como afirma Peter e Palmeira:“boa parte da vida do cidadão ele passa nos bancos escolares buscando se desenvolver como ser humano e obtendo conhecimento para mais tarde entrar no mercado de trabalho” (Peter; Palmeira, 2013). É preciso compreender que a família assume parte importância neste processo mas nem sempre é possível ela compartilhar desses ensinamentos seja por falta de instrução ou por outro motivo. Ewald (Ewald ,2010) compartilha deste pensamento e segundo ele, a escola sana em parte este problema ao se comprometer de verdade no ensino de matemática financeira seja por meio de problemas de cunho prático (como é o caso deste trabalho) ou por meio de projetos. Esse mesmo autor ainda completa afirmando que o trabalho desenvolvido pela escola é importante mas precisa deixar claro que a maior responsabilidade ainda continua sendo da família.

A Matemática Financeira é indispensável no Ensino Médio. Henrique (Henrique ,2008) menciona que é preciso levar em conta que, ao se falar de Matemática Financeira, se consideram contextos em que se envolvem, entre outros assuntos, consumo, trabalho e operações bancárias. É notório que para a grande maioria das pessoas, a matemática tem seu destaque e aplicabilidade em aplicações relacionadas ao comércio, pois, fazem parte de seu cotidiano. Ele ainda aponta que dentre os assuntos mais comuns no dia a dia das pessoas se destacam Porcentagem (nos descontos ou acréscimos que os produtos comercializados sofrem), Amortizações (forma de pagamento em parcelas ou crediário), Capitalizações (Previdência) e os Sistemas de Empréstimos que fazem parte da realidade da maioria dos brasileiros.

No âmbito legislativo, a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (lei nº 9394/96) declara que um dos objetivos do Ensino Médio é a preparação para o trabalho e para o exercício da cidadania, a formação ética, o desenvolvimento da autonomia intelectual e a compreensão dos processos produtivos (Brasil, 1996, p.12). Como apoio podemos citar os Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (PCNEM), onde se destaca que a Matemática no Ensino Médio tem um valor formativo e ajuda a estruturar o pensamento e o raciocínio dedutivo.

2. 2 Educação Matemática Financeira Crítica

A educação financeira é uma preocupação antiga e surge na antiguidade, como Aristóteles afirma:

> “a pessoa que tende para o excesso e é vulgar excede-se, como já dissemos, por gastar além do que seria razoável. Agindo assim, ela gasta demais e

> demonstra um exibicionismo de mau gosto em ocasiões pouco importantes [...]. E tudo isso ela faz não por motivo nobilitante, mas para exibir sua riqueza, e por pensar que é admirada em consequência dessa maneira de agir; ademais, onde deve gastar muito ela gasta pouco, e onde deve gastar pouco gasta muito". (ARISTÓTELES, 1996, p. 180 apud SILVA, 2012, p. 8).

Com o aumento das cidades e com a produção de produtos cada vez mais diferenciados houve a preocupação com a má gestão financeira. Essa preocupação impulsionou os estudos e o ensino da matemática financeira. Araújo e Souza (2012) destacam que de acordo com a Organização de Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE 2005), a facilidade de crédito, as novas tecnologias para acesso e comercialização, o aumento da expectativa de vida da população e as recentes reformas nos sistemas previdenciários, as quais aos poucos transferem aos cidadãos a responsabilidade de sua aposentadoria também são fatores que demonstram a importância da educação financeira.

3 CONCEITOS PRELIMINARES

3. 1 Razão

É o quociente entre dois números (quantidades, medidas, grandezas).

Sendo $\boldsymbol{a}$ e $\boldsymbol{b}$ dois números a sua razão, chama-se razão de a para b:

$$\frac{a}{b} ou\ a{:}\,b, com\ b\ \neq 0$$

onde

a é o antecedente ou numerador;

b é o consequente ou denominador.

Exemplos:

1 - Em um vestibular para o curso de marketing, participaram 3600 candidatos para 150 vagas. A razão entre o número de vagas e o número de candidatos, nessa ordem, foi de:

$$\frac{numeros\ de\ vagas}{numeros\ de\ candidatos} = \frac{150}{3600} = \frac{1}{24}$$

Lemos a fração como: Um vinte e quatro avós.

2 - Em um processo seletivo diferenciado, os candidatos obtiveram os seguintes resultados:

− Alana resolveu 11 testes e acertou 5;

− Beatriz resolveu 14 testes e acertou 6;

− Cristiane resolveu 15 testes e acertou 7;

− Daniel resolveu 17 testes e acertou 8;

− Edson resolveu 21 testes e acertou 9.

O candidato contratado, de melhor desempenho, (razão de acertos para número de testes), foi:

$$Alana{:}\ \frac{5}{11} = 0{,}45$$

$$Beatriz\colon \frac{6}{14} = 0{,}42$$

$$Cristiane\colon \frac{7}{15} = 0{,}46$$

$$Daniel\colon \frac{8}{17} = 0{,}47$$

$$Alana\colon \frac{9}{21} = 0{,}42.$$

Daniel teve o melhor desempenho.

- Quando a e b forem medidas de uma mesma grandeza, essas devem ser expressas na mesma unidade.

3. 1. 1 Razões Especiais

Escala: Muitas vezes precisamos ilustrar distâncias muito grandes de forma reduzida, então utilizamos a escala, que é a razão da medida no mapa com a medida real (ambas na mesma unidade).

$$E = \frac{medida\ no\ mapa}{medida\ real}$$

Velocidade média: É a razão entre a distância percorrida e o tempo total de percurso. As unidades utilizadas são km/h, m/s, entre outras.

$$V = \frac{distancia\ percorrida}{tempo\ total}$$

Densidade: É a razão entre a massa de um corpo e o seu volume. As unidades utilizadas são g/cm³, kg/m³, entre outras.

$$D = \frac{massa\ do\ corpo}{volume\ do\ corpo}$$

3. 2 Proporção

É uma igualdade entre duas razões.

Dada as razões $\frac{a}{b}$ e $\frac{c}{d}$, à sentença de igualdade $\frac{a}{b} = \frac{c}{d}$, chama-se proporção.

Exemplo:

1 - O passageiro ao lado do motorista observa o painel do veículo e vai anotando, minuto a minuto, a distância percorrida. Sua anotação pode ser visualizada na tabela a seguir:

Distancia percorrida (em km)	2	4	6	8	...
Tempo gasto (em minuto)	1	2	3	4	...

Tabela 1: Representação de razão

Nota-se que a razão entre a distância percorrida e o tempo gasto para percorrê-la é sempre igual a 2:

$$\frac{2}{1} = 2; \quad \frac{4}{2} = 2; \quad \frac{6}{3} = 2; \quad \frac{8}{4} = 2$$

Então

$$\frac{2}{1} = \frac{4}{2} = \frac{6}{3} = \frac{8}{4}$$

Dizemos que os números da sucessão (2,4,6,8,...) são diretamente proporcionais aos números da sucessão (1,2,3,4,...).

3. 2. 1 Propriedades da Proporção

1 - Propriedade Fundamental.

O produto dos meios é igual ao produto dos extremos. Isto é, dada uma proporção $\frac{a}{b} = \frac{c}{d}$ onde a e d são extremos e b e c são elementos do meio, pode se concluir que, a x d = b x c.

Exemplo:

Na proporção $\frac{45}{30} = \frac{9}{6}$, (lê-se: "45 está para 30, assim como 9 está para 6.), aplicando a propriedade fundamental , temos: 45 x 6 = 30 x 9 = 270.

2 - A soma dos dois primeiros termos está para o primeiro (ou para o segundo termo), assim como a soma dos dois últimos está para o terceiro (ou para o quarto termo).

$$\frac{a}{b} = \frac{c}{d} \to \frac{a+b}{a} = \frac{c+d}{c} \; ou \; \frac{a+b}{b} = \frac{c+d}{d}$$

Exemplo:

$$\frac{2}{3} = \frac{6}{9} \to \frac{2+3}{2} = \frac{6+9}{6} \to \frac{5}{2} = \frac{15}{6} = 30 \; ou \; \frac{2+3}{3} = \frac{6+9}{9} \to \frac{5}{3} = \frac{15}{9} = 45$$

3 - A diferença entre os dois primeiros termos está para o primeiro (ou para o segundo termo), assim como a diferença entre os dois últimos está para o terceiro (ou para o quarto termo).

$$\frac{a}{b} = \frac{c}{d} \to \frac{a-b}{a} = \frac{c-d}{c} \; ou \; \frac{a-b}{b} = \frac{c-d}{d}$$

Exemplo:

$$\frac{2}{3} = \frac{6}{9} \to \frac{2-3}{2} = \frac{6-9}{6} \to \frac{-1}{2} = \frac{-3}{6} = -6 \; ou \; \frac{2-3}{3} = \frac{6-9}{9} \to \frac{-1}{3} = \frac{-3}{9} = -9$$

4 - A soma dos antecedentes está para a soma dos consequentes, assim como cada antecedente está para o seu consequente.

$$\frac{a}{b} = \frac{c}{d} \to \frac{a+c}{b+d} = \frac{a}{b} \; ou \; \frac{a+c}{b+d} = \frac{c}{d}$$

Exemplo:

$$\frac{2}{3} = \frac{6}{9} \rightarrow \frac{2+6}{3+9} \rightarrow \frac{8}{12} = \frac{2}{3} = 24\ ou\ \frac{2+6}{3+9} \rightarrow \frac{8}{12} = \frac{6}{9} = 72$$

5 - A diferença dos antecedentes está para a diferença dos consequentes, assim como cada antecedente está para o seu consequente.

$$\frac{a}{b} = \frac{c}{d} \rightarrow \frac{a-c}{b-d} = \frac{a}{b}\ ou\ \frac{a-c}{b-d} = \frac{c}{d}$$

Exemplo:

$$\frac{6}{9} = \frac{2}{3} \rightarrow \frac{6-2}{9-3} \rightarrow \frac{4}{6} = \frac{6}{9} = 36\ ou\ \frac{6-2}{9-3} \rightarrow \frac{4}{6} = \frac{2}{3} = 12$$

3. 3 Porcentagem

:

Razões de denominador 100 que são chamadas de razões centesimais ou taxas percentuais ou simplesmente de porcentagem e servem para representar de uma maneira prática o "quanto" de um "todo" se está referenciando.

Costumam ser indicadas pelo numerador seguido do símbolo % (Lê-se: “por cento”).

$$x\% = \frac{x}{100}$$

Exemplos:

1) A tabela abaixo indica, em reais, os resultados das aplicações financeiras de Oscar e Marta entre 02/02/2013 e 02/02/2014.

	Banco	Saldo em 02/02/2013	Saldo em 02/02/2014	Rendimento
Oscar	A	500	550	50
Marta	B	400	450	50

Tabela 2: Representação de juros simples

Notamos que a razão entre os rendimentos e o saldo em 02/02/2013 é:

50/500, para Oscar, no banco A;

50/400, para Marta, no banco B.

Quem obteve maior rentabilidade?

Uma das maneiras de compará-las é expressá-las com o mesmo denominador (no nosso caso o 100), para isso, vamos simplificar as frações acima:

Oscar $\rightarrow \frac{50}{500} = \frac{10}{100}, = 10\%$

Marta $\rightarrow \frac{50}{400} = \frac{12,5}{100}, = 12,5\%.$

Com isso podemos concluir, Marta obteve uma rentabilidade maior que Oscar ao investir no Banco B.

2) Em uma classe com 30 alunos, 18 são rapazes e 12 são moças. Qual é a taxa percentual de rapazes na classe?

Resolução:

A razão entre o número de rapazes e o total de alunos é $\frac{18}{30}$. Devemos expressar essa razão na forma centesimal, isto é, precisamos encontrar x tal que:

$$\frac{18}{30} = \frac{x}{100} \rightarrow x = 60$$

E a taxa percentual de rapazes é 60%. Poderíamos ter divido 18 por 30, obtendo:

$$\frac{18}{30} = 0,60(100\%) = 60\%$$

3. 3. 1 - Lucro e Prejuízo

É a diferença entre o preço de venda e o preço de custo. Caso a diferença seja positiva, temos o lucro(L), caso seja negativa, temos prejuízo(P).

Lucro (L) = Preço de Venda (V) – Preço de Custo (C).

Podemos ainda escrever:

C + L = V ou L = V – C, P = C – V ou V = C – P

A forma percentual é:

$$lucro\ sobre\ custo = \frac{lucro}{preço\ do\ custo}.100\%$$

$$lucro\ sobre\ venda = \frac{lucro}{preço\ do\ venda}.100\%$$

Exemplos:

1) Um objeto custa R$ 75,00 e é vendido por R$ 100,00. Determinar:

a) a porcentagem de lucro em relação ao preço de custo;

b) a porcentagem de lucro em relação ao preço de venda.

Resolução:

Preço de custo + lucro = preço de venda ⇒ 75 + lucro =100 ⇒ Lucro = R$ 25,00

2) O preço de venda de um bem de consumo é R$ 100,00. O comerciante tem um ganho de 25% sobre o preço de custo deste bem. O valor do preço de custo é:

a) R$ 25,00
b) R$ 70,50
c) R$ 75,00
d) R$ 80,00
e) R$ 125,00

Resolução

$\frac{L}{C}.100\% = 25\% \Rightarrow 0,25$, o lucro é calculado em cima do Preço de Custo(PC).

C + L = V ⇒ C + 0,25.C = V ⇒ 1,25 . C = 100 ⇒ C = 80,00.

Resposta D

3. 3. 2 Aumento e Desconto Percentuais

Aumentar um valor **V** em p% equivale a multiplicá-lo por ($\mathbf{1}$ + $\boldsymbol{p}$ /$\mathbf{100}$).**V** .

Logo:

$$\mathbf{V_A} = \left(1 + \frac{P}{100}\right).\ \mathbf{V.}$$

Exemplos:

1 - Aumentar um valor **V** de 20% equivale a multiplicá-lo por 1,20, pois: $\left(1 + \frac{20}{100}\right)$.

$$\mathbf{V_A} = (1+0{,}20).\mathbf{V} = 1{,}20.\mathbf{V}.$$

2 - Aumentar um valor **V** de 200%, equivale a multiplicá-lo por 3 , pois: $\left(1 + \frac{200}{100}\right)$.

$$\mathbf{V_A} = (1+2).\mathbf{V} = 3.\mathbf{V}.$$

3) Aumentando-se os lados a e b de um retângulo de 15% e 20%, respectivamente, a área do retângulo é aumentada de:

A) 35%
B) 30%
C) 3,5%
D) 3,8%
E) 38%

Resolução:

Área inicial: a x b

Com aumento: (a x 1,15).(b x 1,20) ⇒ 1,38 x a x b da área inicial.

Logo o aumento foi de 38%.

Resposta E.

3. 4 juros

A palavra “juros” é bem familiar ao nosso cotidiano e está amplamente difundida nos mais variados veículos de comunicação (rádio, TV, jornal, internet,...).

Veja a seguir algumas situações em que aparecem juros no nosso dia a dia.

- Ao tomar um empréstimo em um banco, o cliente deverá, ao final do prazo estabelecido, devolver ao banco a quantia emprestada acrescida de juros, devido ao “aluguel” do dinheiro.
- Se uma pessoa atrasa o pagamento de uma conta de consumo (por exemplo, luz, água, telefone, cartão de crédito, etc.), ela é obrigada a pagar, além do valor da conta, uma multa acrescida de juros diários sobre esse valor.
- Ao abrir uma caderneta de poupança, o poupador deposita uma quantia no banco, o qual, ao final de certo período, “devolve” esse dinheiro acrescido de juros.
- Quando um correntista de um banco ultrapassa o limite do cheque especial, o banco cobra juros diários sobre o valor excedido até o correntista repor o dinheiro para zerar sua conta.

Normalmente, quando se realiza algumas dessas operações fica estabelecida uma taxa de juros (*x* por cento) por período (dia, mês, ano,...) que incide sobre o valor da transação.

Veja, a seguir, alguns termos de uso frequente em Matemática Financeira.

UM – Unidade monetária: real, dólar, euro ou qualquer outra moeda.

C – Capital. Valor inicial de um empréstimo, dívida ou investimento.

i – Taxa de juros. A letra *i* vem do inglês *interest* (“juros”) e a taxa é expressa na forma percentual por período. Por exemplo, 5% ao mês (a.m.); 0,2% ao dia (a.d.); 10% ao ano (a.a.), etc.

J – Juros. Os juros correspondem ao valor obtido quando aplicamos a taxa sobre o capital ou sobre algum outro valor da transação. Os juros são expressos em UM.

M – Montante. Corresponde ao capital acrescido dos juros auferidos na transação, isto é, $M = C+J$.

Em matemática financeira, costuma-se adotar, para o período de um mês, o chamado mês comercial com 30 dias.

3. 4. 1 Juros Simples

É pré-requisito o conhecimento de alguns fundamentos de Matemática Financeira para a resolução de problemas como cita Zani, Wagner e Morgado (1993),

> A operação básica da matemática financeira é a operação de empréstimo. Alguém que dispõe de um capital C (chamado de principal) empresta-o a outrem por certo período de tempo. Após esse período, ele recebe o seu capital C de volta, acrescido de uma remuneração J pelo empréstimo. Essa remuneração é chamada de juro. A soma J + C é chamada de montante e será representada por M. A razão i = J.C, que é a taxa de crescimento do capital, será sempre referida ao período da operação e chamada de taxa de juros (ZANI; WAGNER; MORGADO,1993).

O Capital inicial, chamado de C, ou principal, é o valor monetário que vamos usar para base de cálculo dos juros.

Há de se observar nas taxas de juros o período de tempo. Por exemplo: na taxa 10% ao mês, 10% corresponde à taxa e ao mês refere-se o período de tempo.

O montante é um capital, adicionado a um juro em um determinado tempo. Assim, o prazo é considerado discreto, já que na pratica a menor fração de tempo é 1 dia. Por esse motivo a dotamos a letra como prazo.

Chamamos de juros o pagamento pelo uso do capital por um determinado tempo. Ainda pode ser compreendido como o custo da operação ou a renda do capital aplicado.

As pessoas pagam juros porque querem hoje algo que só poderiam comprar no futuro e outras recebem juros como forma de compensação por emprestar seu dinheiro poupado.

3. 4. 2 Cálculo dos Juros Simples

O cálculo do juro é uma operação que nos permite prever o resultado de uma aplicação financeira, o saldo da caderneta de poupança, a avaliação de um empréstimo ou financiamento etc.

Aprendendo os fundamentos das operações com juro, o aluno terá condições de evitar maus negócios e entender as relações financeiras no mundo moderno.

No sistema de juros simples, somente o capital inicial rende juros.

Exemplo1. Qual o valor do montante produzido por um capital de R$ 1.200,00, aplicado no regime de juros simples a uma taxa mensal de 2% durante:

a) um mês?
   O juro será de J = 1200 x 0,02 x 1 = R$ 24, 00, isto é, 2% de R$ 1200, 00 em 1 mês.

b) dois meses?
   Observe que só o capital inicial rende juros, logo seu valor será J = 1200 x 0,02 x 2 = R$ 48, 00, isto é, o valor do juro de 2 meses é igual a 2 vezes o juro de 1 mês.

c) dez meses?
   O juro será de = 1200 x 0,02 x 10 = R$ 240, 00, isto é, 10 vezes o juro de 1 mês.

A cobrança de juros quando se tem um capital e uma taxa fixada irá variar apenas no tempo, isto é, só irá existir cobrança de juros somente se houver atraso, logo deduz-se uma fórmula para o cálculo do juro simples que é:

$$J = C \cdot i \cdot n$$

sendo C o capital inicial, i uma taxa na forma decimal e n o prazo na mesma unidade de tempo da taxa.

3. 4. 3 Juros Compostos

O juro composto é calculado sobre o montante obtido no período anterior. Somente no primeiro período é que os juros são calculados sobre o capital inicial.

3. 4. 4 Cálculo dos Juros Compostos

Exemplo 1. Supondo que uma pessoa invista R$ 5000,00 em uma instituição financeira, a uma taxa de juro composto de 2% ao mês, podemos determinar o montante obtido após 3 meses da seguinte maneira:

Primeiro mês

M = 5000 + 0,002 x 5000 = 5100

Utilizando C para indicar o capital, i para a taxa de juro e M para o montante, é possível escrever esse cálculo como M_1=C + iC = C(1+i)

Portanto, o montante ao final do primeiro mês será R$ 5100,00.

Segundo mês

M = 5100 + 0,02 . 5100 = 5202

$M_2 = M_1 + iM_1 = M_1 (1 + i) = C(1+i)(1+i) = c(1+i)^2$

Portanto, o montante ao final do segundo mês será R$ 5202,00.

Terceiro mês

M = 5202 + 0,02 . 5202 = 5306,04

$M = M_2 + iM_2 = M_2(1+ i) = C(1+i)^2 (1+ i) = C(1+i)^3$

Portanto, o montante ao final do terceiro mês será R$ 5306,04.

Ao observar esses cálculos é possível perceber que o montante ao final de um mês t qualquer pode ser obtido por meio da expressão $M_t = C(1+ i)^t$. Assim, o cálculo do montante no regime de juro composto pode ser interpretado como uma função $M: \mathbb{N} \longrightarrow \mathbb{R}_+^*$, definida por $M(t) = C(1 + i)^t$, sendo C um número real positivo diferente de 1, (1+ i) e i números reais positivos.

Observe que nesse caso o domínio da função M são os números naturais porque o montante é determinado após um período de tempo positivo, pois não faz sentido calcular o montante de um período negativo.

Considerando a mesma situação do investimento de R$ 5000,00, à taxa de juro composto de 2% ao mês, podemos determinar o montante obtido após 10 meses, por exemplo, utilizando a função $M\colon \mathbb{N} \longrightarrow \mathbb{R}_+^*$ expressão por $M(t) = C(1+i)^t$:

$$M(10) = 5000(1+0{,}02)^{10}$$
$$M(10) \cong 6094{,}97$$

Portanto, o montante obtido após 10 meses será aproximadamente R$ 6094,97. Representando graficamente o valor correspondente ao montante dos dez primeiros meses desse investimento, temos:

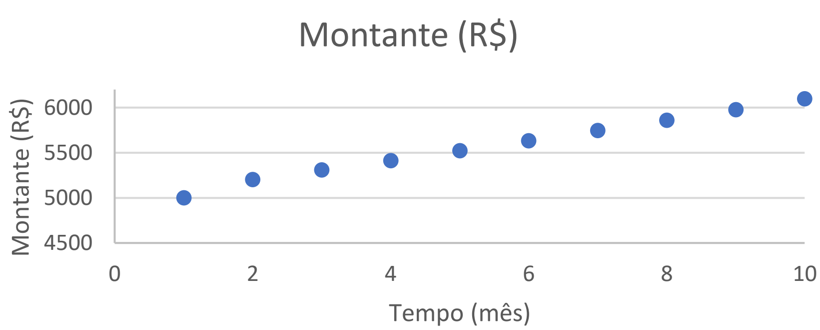


Figura 1: gráfico referente a juros compostos

Como o investimento tem rendimento mensal, o gráfico apresenta apenas os pontos relacionando cada um dos dez meses de investimento ao montante correspondente. Os pontos indicados no gráfico pertencem à curva exponencial da função definida por $M(t) = 5000(1+0{,}02)^t$

4 AVALIAÇÕES EXTERNAS

4.1 Avaliação Externa

Também chamada de avaliação em larga escala, a avaliação externa é um dos principais instrumentos para a elaboração de políticas públicas dos sistemas de ensino e redirecionamento das metas das unidades escolares. Seu foco é o desempenho da escola e o seu resultado é uma medida de proficiência que possibilita aos gestores a implementação de políticas públicas, e às unidades escolares um retrato de seu desempenho. A primeira iniciativa brasileira de avaliação em larga escala foi o Sistema Nacional de Avaliação da Educação Básica (Saeb) que se desenvolveu a partir de 1990 e foi aplicado inicialmente em 1995. Atualmente os Estados têm procurado desenvolver seus próprios sistemas de avaliação estabelecendo metas e diretrizes específicas às suas realidades.

As avaliações em larga escala buscam assegurar a qualidade da Educação, fortalecendo o direito a uma educação de qualidade a todos os alunos. Os resultados dos testes aplicados apontam para a realidade de ensino, oferecendo um panorama do desempenho educacional.

As avaliações em larga escala podem ser censitárias ou amostrais. Essa modalidade avalia as redes ou os sistemas de ensino, indo além da sala de aula. Por isso, ela requer metodologia e instrumentos específicos de análise que possibilitem a manutenção da comparabilidade e confiabilidade dos resultados. Para efetivar a comparabilidade, os testes são construídos de forma padronizada e seus resultados são alocados em uma escala de proficiência que varia de zero a 500 com intervalos de 25 a 25 pontos. Os intervalos indicam a consolidação de competências e habilidades ao longo do processo de ensino e aprendizagem.

Os resultados da avaliação em larga escala fornecem subsídios para a tomada de decisões destinadas a melhorias no sistema de ensino e nas escolas. Eles também permitem acompanhar o desenvolvimento das redes e sistemas de ensino, ao longo das diferentes edições dos testes em larga escala, mediante a comparação dos resultados. Com os resultados das avaliações em larga escala é possível construir indicadores nacionais, como, por exemplo, o IDEB (Índice de Desenvolvimento da Educação Básica), bem como a distribuição do percentual de alunos em cada nível da escala de proficiência.

4. 2 CAED UFJF

O Centro de Políticas Públicas e Avaliação da Educação da Universidade Federal de Juiz de Fora – CAEd/UFJF – é referência nacional na execução de programas de avaliação educacional, na formação de especialistas na área de gestão da educação pública e no desenvolvimento de tecnologias de administração escolar.

O CAEd atua junto ao Governo Federal, Estados, Municípios, instituições e fundações na realização de avaliações de larga escala com a produção de medidas de desempenho e na investigação de fatores intra e extraescolares associados ao desempenho.

O objetivo principal é oferecer dados e informações úteis capazes de subsidiar as ações de melhoria da qualidade da educação e equidade nas oportunidades educacionais.

4. 2. 1 Medidas de Proficiência

Em avaliações educacionais, a proficiência é uma medida que representa um determinado traço latente (aptidão) de um aluno, assim sendo, podemos dizer que o conhecimento de um aluno em determinada disciplina é um traço latente que pode ser medido através de instrumentos compostos por itens elaborados a partir de uma matriz de habilidades.

A "ferramenta" utilizada para calcular a proficiência é denominada Teoria da Resposta ao Item – TRI, sendo caracterizada por um conjunto de modelos matemáticos, no qual a probabilidade de acerto a um item é estimada em função do conhecimento do aluno. Podemos destacar duas das principais características dessa metodologia, que a tornaram tão empregada na área educacional:

4. 2. 2. Matriz de Referência

A Matriz de Referência apresenta o objeto de uma avaliação e é formada por um conjunto de descritores que mostram as habilidades que são esperadas dos alunos em diferentes etapas de escolarização e passíveis de serem aferidas em testes padronizados de desempenho. Construída a partir de estudos das propostas curriculares de ensino, sobre os currículos vigentes no país, além de pesquisas em livros didáticos e debates com educadores em atividade nas redes de ensino e especialistas em educação.

A Matriz é formada por um conjunto de tópicos ou temas que representam uma subdivisão de acordo com conteúdo, competências de área e habilidades. Cada tópico ou tema de uma Matriz de Referência é constituído por elementos que *descrevem* as habilidades que serão avaliadas nos itens, esses elementos são os *Descritores*.

Assim, os itens são elaborados com base nos descritores das Matrizes de Referência das disciplinas avaliadas nos testes de proficiência, que reúnem o conteúdo a ser avaliado em cada período escolar e disciplina e informam o que se espera do aluno em termos de desempenho escolar.

Os descritores na disciplina de matemática são divididos em 4 áreas: Espaço e forma, Grandezas e Medidas, Números e Operações/Álgebra e funções e por fim Tratamento da informação.

As Matrizes de Referência não esgotam o conteúdo a ser trabalhado em sala de aula e, portanto, não podem ser confundidas com propostas curriculares, estratégias de ensino ou diretrizes pedagógicas.

Abaixo segue imagem detalhando os descritores avaliados nas provas de primeiro ano do ensino médio no tema Números e Operações/Álgebra e funções.

MATRIZ DE REFERÊNCIA - MATEMÁTICA - SAEMS 2016	
1° ANO DO ENSINO MÉDIO	
I. ESPAÇO E FORMA	
D05	Identificar propriedades de triângulos pela comparação de medidas de lados e ângulos
D08	Resolver problema utilizando propriedades dos polígonos (soma de seus ângulos internos, número de diagonais, cálculo da medida de cada ângulo interno nos polígonos regulares).
D10	Identificar a localização de pontos no plano cartesiano.

D11	Resolver problema envolvendo Teorema de Tales.
D12	Utilizar as relações métricas do triângulo retângulo para resolver problemas significativos.
D13	Resolver problema envolvendo razões trigonométricas no triângulo retângulo.
D17	Resolver problema envolvendo semelhança de triângulo.
D18	Reconhecer a conservação ou modificação de medidas dos lados, do perímetro, da área em ampliação e/ou redução de figuras poligonais usando malhas quadriculadas ou não.
II. GRANDEZAS E MEDIDAS	
D25	Resolver problema envolvendo o cálculo de perímetro de figuras planas, com ou sem malhas quadriculadas.
D26	Resolver problema envolvendo o cálculo de área de figuras planas, com ou sem malhas.
D28	Resolver problema envolvendo volume de um sólido (prisma, pirâmide, cilindro, cone, esfera)
III. NÚMEROS E OPERAÇÕES/ ÁLGEBRA E FUNÇÕES	
D33	Identificar a localização de números reais na reta numérica.
D40	Resolver problema com números inteiros envolvendo as operações (adição, subtração, multiplicação, divisão, potenciação, radiciação).
D41	Reconhecer as diferentes representações de um mesmo número racional.
D44	Resolver problema com números racionais envolvendo as operações (adição, subtração, multiplicação, divisão, potenciação).
D45	Resolver problema que envolva variação proporcional, direta ou inversa, entre grandezas.
D47	Resolver problemas envolvendo equações ou inequações do 1º grau
D48	Resolver problemas envolvendo sistemas de equações do 1º grau.
D51	Resolver problemas envolvendo equação do 2º grau.
D52	Resolver problemas envolvendo o cálculo de juros simples.
D53	Resolver problemas envolvendo o cálculo de porcentagem.
D54	Resolver problema envolvendo uma função do 1º grau.
D55	Relacionar as raízes de um polinômio com sua decomposição em fatores do 1º grau.
D56	Identificar a representação algébrica ou gráfica de uma função do 1º grau, conhecendo alguns de seus elementos.
D57	Identificar a representação algébrica ou gráfica de uma função logarítmica
D58	Reconhecer a representação algébrica ou gráfica da função polinomial do 2º grau.
D59	Analisar crescimento/decrescimento, zeros de funções reais apresentadas em gráficos.
D60	Reconhecer a representação algébrica de uma função do 1º grau dado o seu gráfico.
D61	Resolver problemas que envolvam os pontos de máximo ou de mínimo no gráfico de uma função polinomial do 2º grau.
D62	Identificar o gráfico de uma função que representa uma situação descrita em um texto.
D63	Resolver problemas que envolvam uma função polinomial do 2º grau.
D67	Resolver problema envolvendo o cálculo de probabilidade
IV. TRATAMENTO DA INFORMAÇÃO	
D70	Resolver problema envolvendo informações apresentadas em tabelas e/ou gráficos

D71	Associar informações apresentadas em listas e/ou tabelas simples aos gráficos que as representam e vice-versa
D72	Resolver problema envolvendo média aritmética, moda ou mediana

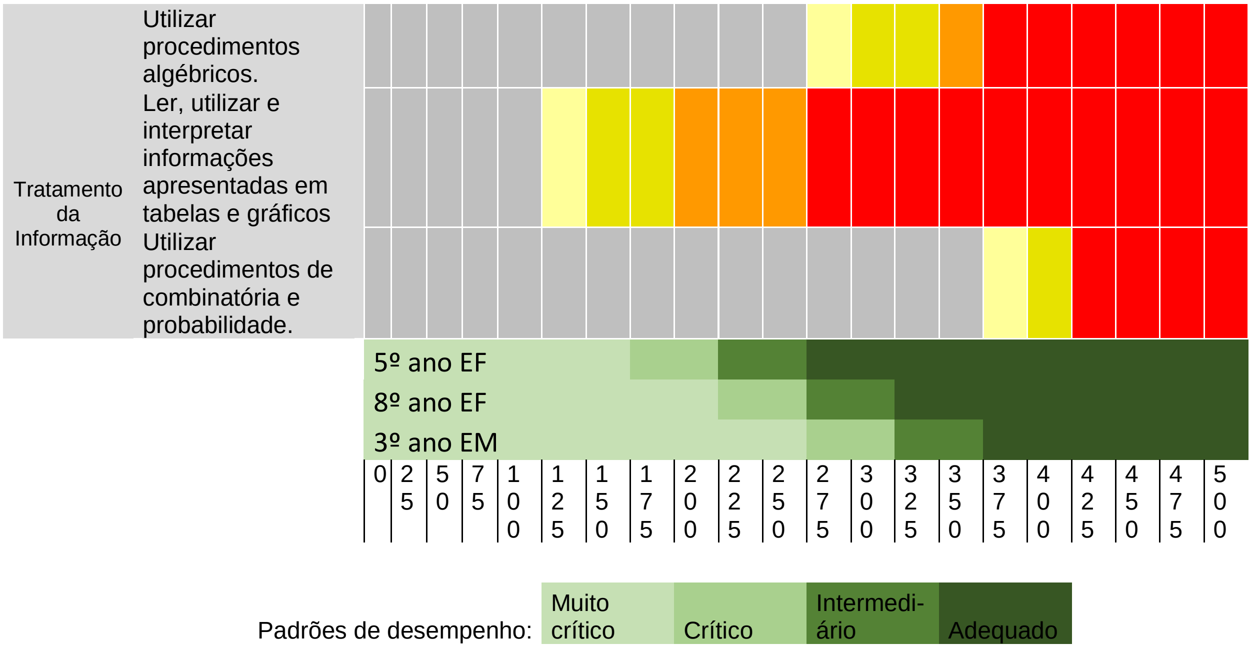
Quadro 1: Descritores de avaliações externas para matemática

4. 2. 3 Construção da escala de conhecimento

Após a aplicação de testes, as respostas dos alunos aos itens são processadas de forma a constituir uma base de dados. Através desta base de dados e a utilização da TRI, são calculados, através de softwares específicos, as características matemáticas dos itens ou parâmetros e as proficiências dos alunos. Em seguida, são realizados procedimentos matemáticos, denominados equalizações, de forma a colocar as proficiências dos alunos e parâmetros dos itens em determinada escala, por exemplo, na escala SAEB.

Os resultados, assim obtidos, podem ser comparados entre diferentes avaliações em um mesmo período de tempo ou, também, em diferentes períodos de tempo, permitindo assim, a construção de indicadores de desempenho, por exemplo, o IDEB (Índice de Desenvolvimento da Educação Básica). Abaixo segue o quadro com a escala de Proficiência do 1º ano do Ensino Médio.

Domínios	Competências	0	25	50	75	100	125	150	175	200	225	250	275	300	325	350	375	400	425	450	475	500
Espaço e Forma	Localizar objetos em representações do espaço.																					
	Identificar figuras geométricas e suas propriedades.																					
	Reconhecer transformações no plano.																					
	Aplicar relações e propriedades.																					
Grandezas e Medidas	Utilizar sistemas de medidas.																					
	Medir grandeza.																					
	Estimar e comparar grandezas.																					
Números e Operações/ Álgebra e Funções	Conhecer e utilizar números																					
	Realizar e aplicar operações																					



Quadro 2: Escala de proficiência para o 1º ano de Ensino Médio na disciplina Matemática

4. 2. 4 Interpretação da escala de conhecimento

O processo de interpretação da escala de conhecimento é a tradução dos resultados da medida da habilidade em termos de seu significado cognitivo e educacional. Desta forma, especialistas das áreas avaliadas, utilizando as proficiências dos alunos e os parâmetros dos itens, interpretam o que significa pedagogicamente estar em determinadas categorias de desempenho. Ou seja, o que os alunos, cujas proficiências localizam-se em cada nível, são capazes de fazer. Isso envolve a produção de textos adequados aos principais interessados nos resultados, tendo como leitores prioritários os educadores, mas dirigidos, também, a gestores, famílias, especialistas, dentre outros. Essa etapa de comunicação e publicidade dos resultados é de fundamental importância, para que a escala cumpra seus objetivos principais. Portanto, a escala deve estar organizada e disposta de modo a refletir os desafios de cada etapa da aprendizagem, de cada série avaliada, de cada etapa do desenvolvimento cognitivo típico do conteúdo (dimensão) que avalia.

4. 3 SAEMS

Em 2008, o Sistema de Avaliação da Educação da Rede Pública de Mato Grosso do Sul (SAEMS) foi implementado no estado. De forma censitária, o sistema tem aplicado avaliações para os estudantes da rede com o objetivo de melhorar a qualidade educacional de nossas escolas.

Antes desse período, duas edições foram realizadas. Em 2003 e 2005, estudantes das 4ª e 8ª séries (5 e 9º anos) do ensino fundamental e 3ª série do ensino médio realizaram testes de língua portuguesa (leitura) e matemática.

Desde quando foi estabelecido o sistema na rede de ensino, foram avaliados, em língua portuguesa (leitura e escrita) e matemática, estudantes do 3º ano do ensino fundamental, em 2008, e estudantes do 3º ano do ensino fundamental, 1º ano e 1ª fase EJA do ensino médio, em 2009.

Em 2011, em parceria com o Centro de Políticas Públicas e Avaliação da Educação (CAEd), o sistema apresentou o desempenho de estudantes do 2º ao 5º e 8º anos do ensino fundamental, 1º e 3º anos e 1ª fase/EJA do ensino médio, em língua portuguesa (leitura e escrita) e matemática.

No ano seguinte, em 2012, a aplicação foi limitada aos estudantes do ensino médio, 1º, 2º e 3º anos (também o 4º ano, nos casos existentes) e passou a avaliar competências e habilidades em produção de texto, além de leitura e matemática.
A edição de 2013 prosseguiu com o que foi proposto na edição anterior, permitindo a melhor comparabilidade do desempenho alcançado pelos estudantes da rede, com base nas políticas de intervenção e ações aplicadas nas escolas.

Em 2014, a aplicação dos testes do SAEMS aconteceu ao final do segundo semestre, de modo censitário, para estudantes do 3º ano do ensino médio da rede estadual. Em 2016, o sistema avaliou 4º e 8º anos do ensino fundamental e 1º ano do ensino médio nas disciplinas de língua portuguesa (leitura e produção de texto) e matemática.

4. 3. 1 Resultados da SAEMS na escola

Os dados mais recentes são da prova aplicada no ano de 2016 na escola estadual Rotary Club. Na época a escola contava com apenas uma sala de 1º ano de Ensino Médio com 36 alunos porém só comparaceram 27 para realizar a prova, 75% dos alunos. Os resultados estão no quadro abaixo:

Previsto	36
Efetivo	27
Percentual	75,0

245,2

Edição	Nota média	% por Padrão de Desempenho		
2011	240,3	61,3	35,5	3,2
2012	258,3	36,8	47,4	15,8
2013	244,0	58,3	33,3	8,3
2016	245,2	55,6	37,0	7,4

Quadro 3: Resultados da escola na avaliação da SAEMS

No quadro acima, o esquema de cores ajuda a mostrar o nível de conhecimento dos alunos. O verde mais escuro indica os alunos que possuem um nível de conhecimento intermediário, o verde um pouco mais claro indica os alunos no nível crítico e o mais claro a esquerda indica o percentual de alunos em nível muito crítico. Nessa escola não houve alunos considerados em nível adequado de conhecimento de matemática para aquela série. Observa-se que além desse fato houve uma queda dos alunos em nível intermediário de 8,3% em 2013 para 7,4% em 2016. Porém os alunos em nível muito crítico diminuiram de 58,3% em 2013 para 55,6% em 2016. Este quadro mostra a deficiência dos alunos em matemática nesta escola e a necessidade de uma metodologia inovadora que contribua para o aprendizado em matemática.

5 INTEGRANDO A MATEMÁTICA FINANCEIRA AOS CONCEITOS ABORDADOS

5. 1 A resolução de situações-problema como metodologia de ensino-aprendizagem

É notório que a matemática tem um papel importante na sociedade e que problemas de matemática têm ocupado um lugar central no currículo escolar desde a Antiguidade. Hoje esse papel é cada vez mais importante quando há a necessidade de se usar este conhecimento em situações do cotidiano, pensando nisso é que surgem formas novas de se trabalhar a situação problema.

No início do século XX, a matemática era conhecida por ser ensinada de forma empírica, isto é, por meio da repetição. Nesta época era obrigatório, por exemplo, decorar a tabuada e outras regras ditas importantes na matemática. Mais tarde surgiu um método onde os alunos deviam aprender com compreensão, os alunos devia entender o que faziam. Infelizmente nenhum dos dois métodos se mostrou eficazes, pois, a maioria dos alunos não conseguiam aprender a longo prazo o que havia sido ensinado. Nessa época, começou a surgir a ideia de ensinar por meio da resolução de problemas porém nas décadas de 60 e 70 o Brasil e vários países do mundo eram tomados por um movimento intitulado de Matemática Moderna. Esse movimento, assim como os demais, surgiu sem a participação dos professores de matemática. Ele tinha como foco o ensino por meio da teoria de conjuntos e organizava os conteúdos em grupos por meio de estruturas lógicas e uma linguagem universal, porém estava preso de forma exagerada com a formalização, distanciando-se das questões práticas.

A Matemática Moderna seguiu a mesma trajetória dos métodos anteriores e então a sociedade passou a se questionar: estariam essas reformas voltadas para a formação de um cidadão útil à sociedade em que vivia? Posterior a esse movimento de ensino da matemática, surge ao final da década de 70 a Resolução de Problemas. Portanto, este método apesar de simples é recente. Somente na década de 70 é que os educadores matemáticos passaram a aceitar a ideia de que o desenvolvimento da capacidade de resolver problemas merecia mais atenção. Discussões no Brasil e no mundo mostram que a escola deve se adaptar à realidade da sociedade e procurar sempre uma melhor forma de se ensinar e aprender Matemática.

Na década de 80, nos Estados Unidos, o Conselho Nacional de Professores de Matemática chegou a fazer a seguinte recomendação após diversas reuniões a respeito: resolver problemas deve ser o foco da Matemática escolar para os anos 80.

A década de 80 foi, portanto, um Oásis no ensino de matemática por meio da resolução de problemas. Nessa época foram criados vários materiais visando o ensino da matemática e apoio para os professores, tornando para muitos educadores, o ponto central de seu trabalho. Infelizmente, por conter diversas interpretações sobre o que seria a Resolução de Problemas, no final não se chegou a uma conclusão de como ensinar. Schroeder e Lester (1989) apresentam três formas de se ensinar por meio de Resolução de Problemas que ajudam a entender o porquê dessas diferenças: teorizar sobre Resolução de Problemas; ensinar a resolver problemas; e ensinar Matemática através da Resolução de Problemas. Eles destacam que, embora na teoria essas três concepções de trabalhar Resolução de Problemas possam ser separadas, na prática elas se sobrepõem e nessa época ainda havia muitos que não sabiam Matemática, mas eram bons resolvendo problemas. A partir de então a Resolução de Problemas passou a ter uma base sólida, mas isso só aconteceu porque segundo Van de Walle (2001) essa reforma foi firmada em uma intensa pesquisa que a apoiou.

Diversos autores afirmam que este método potencializa o aprendizado da Matemática entre eles pode-se citar Andrade (1998), Onuchic (1999) Allevato (2004). Todos acreditam que este processo ajuda na construção de conceitos Matemáticos pelos estudantes. Analisando a palavra "problema" dá se a impressão de se estiver dificultando o ensino. Toda vez que alguém possui um "problema" este está com dificuldades para resolver algo, a língua portuguesa não contribui e deixa esse termo com sentido negativo. O dicionário Aurélio nos ajuda a definir a palavra problema no nosso contexto. (Ferreira, 2001) define problema como: "questão Matemática proposta para que se lhe dê solução: questão não resolvida ou de solução difícil." (p. 594). Outro ponto importante é a diferença entre situação problema e exercício. A respeito disso Dante (1991, p.43) escreve da seguinte forma:

> Exercício, como o próprio nome diz, serve para exercitar, para praticar um determinado algoritmo ou processo. O aluno lê o exercício e extrai as informações necessárias para praticar uma ou mais habilidades algorítmicas. Problema – processo [...] é a descrição de uma situação onde se procura algo desconhecido e não se tem previamente nenhum algoritmo que garanta sua solução.

Para Pozo (1998) um problema só se torna de fato um problema para o aluno quando o obriga a refletir sobre qual caminho seguir, o faz pensar qual a melhor forma de se obter a resposta correta. Esse mesmo autor ainda acrescenta “uma situação que um indivíduo ou grupo quer ou precisa resolver e para a qual não dispõe de um caminho rápido e direto que o leve à solução” (p.15)

Dante (1991, p. 11-5) apresenta sete objetivos que considera importantes ao ensinar Resolução de Problemas:

> (1) Fazer o aluno a pensar produtivamente;
> (2) Desenvolver o raciocínio do aluno;
> (3) Ensinar o aluno a enfrentar situações novas;
> (4) Dar ao aluno a oportunidades de se desenvolver com as aplicações Matemáticas;
> (5) Tornar as aulas de Matemática mais interessantes e desafiadoras;
> (6) Equipar o aluno com estratégias para resolver problemas e
> (7) Dar uma boa base matemática às pessoas.

Ensinar a resolver problemas matemáticos não é simples, pois necessita de vários conhecimentos prévios do aluno e outros que devem ser construídos para desafiar o raciocínio do estudante, mobilizando-o para a Resolução de Problemas e não só para a verificação dos resultados finais. Nesse contexto o planejamento do professor para aplicar o conteúdo é muito importante para que consiga atingir seu objetivo.

5. 2 Diagnóstico

Para o diagnóstico foi elaborada uma avaliação com 10 questões de mútipla escolha que aqui recebeu o nome de Pré-Teste. Nesta prova as questões envolveram porcentagem, juros simples, regra de três, razão, proporção e interpretação de problemas matemáticos. Foram submetidos ao teste 24 alunos da turma de 1º ano do Ensino Médio A e 25 alunos da turma de 1º ano do Ensino Médio B. Nesta etapa do trabalho serão avaliadas as respostas e as prováveis razões para tais escolhas.

5.2.1 Questão 1

O enunciado da questão está abaixo:

Um vendedor sempre coloca seus produtos à venda com lucro de 70% sobre o preço de custo. Se o preço de custo de certo produto aumentou de R$ 170,00, o que corresponde a 20% do preço que tal produto era vendido, o novo preço de vendas é:

a) R$ 850,00;

b) R$ 1020,00;

c) R$ 1139,00

d) R$ 1224,00

e) R$ 1445,00

O gráfico que mostra a alternativa marcada pelos 49 alunos está abaixo:

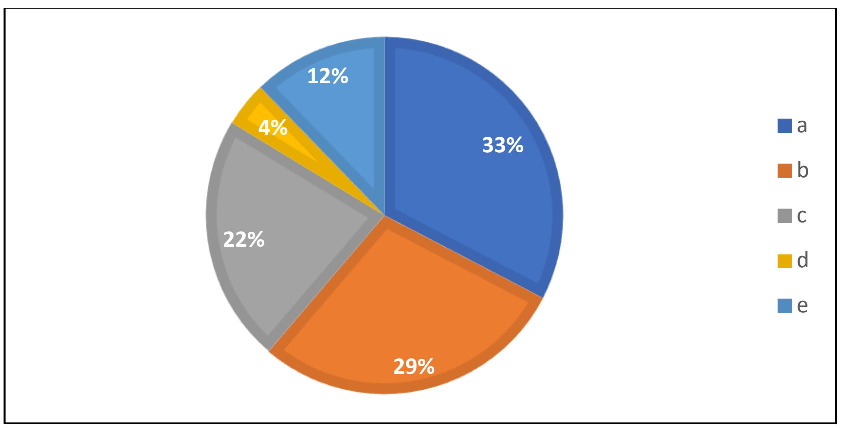


Figura 2: Gráfico de setores dos resultados da questão 1 – Pré teste.

Como observado, 11 alunos marcaram a alternativa c, o que equivale a aproximadamente 22% dos alunos.

5.2.2 Questão 2

O enunciado da questão está abaixo:

Uma pessoa comprou uma geladeira para pagamento a vista, obtendo um desconto de 10%. Como a balconista não aceitou seu cheque, ele pagou com 119.565 moedas de um centavo. O preço da geladeira sem desconto é:

a) R$ 1284,20

b) R$ 1284,50

c) R$ 1328,25

d) R$ 1328,50

e) R$ 1385,50

O gráfico que mostra a alternativa marcada pelos 49 alunos está abaixo:

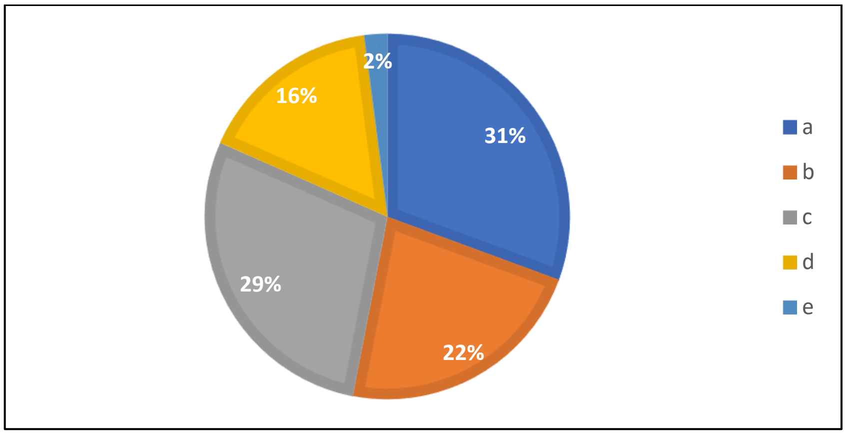


Figura 3: Gráfico de setores dos resultados da questão 2 - Pré teste.

O enunciado desta questão envolvia o conhecimento prévio do aluno em converter unidades de medida monetária, no caso do centavo para o real, em seguida o aluno precisava calcular o desconto de 10% sobre o produto. Nesta questão percebe-se que apenas 16% acertaram e marcaram a alternativa d.

5.2.3 Questão 3

O enunciado da questão está abaixo:

Em uma turma, o número de alunos que gostam de Matemática é igual a 25% do numero de alunos que não gostam. Qual a porcentagem do total de alunos que gostam de matemática?

a) 20%

b) 25%

c) 30%

d) 40%

e) 45%

O gráfico que mostra a alternativa marcada pelos 49 alunos está abaixo:

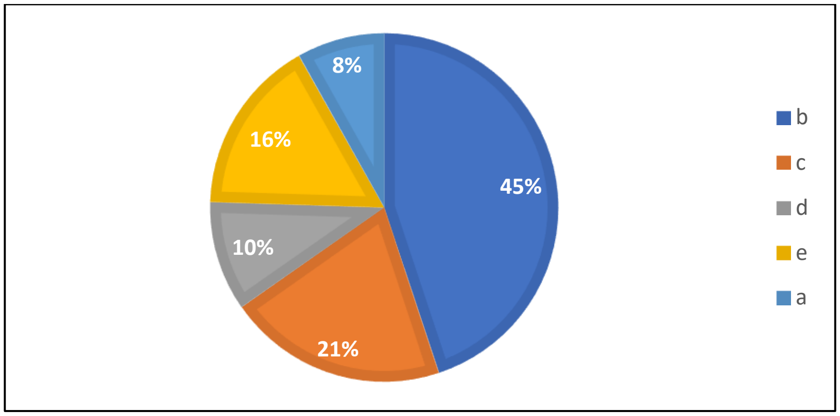


Figura 4: Gráfico de setores dos resultados da questão 3 - Pré teste

Nessa questão vale observar o maior número de acertos. Cerca de 45% dos alunos marcaram a alternativa A, a correta.

5.2.4 Questão 4

O enunciado da questão está abaixo:

Titia comprou uma TV por R$ 1480,00. Deu 30% de entrada e o restante ela vai pagar em 8 prestações. O valor de cada prestação é de:

a) R$ 129,50;

b) R$ 192,50;

c) R$ 159,20;

d) R$ 152,90;

e) R$ 149,50.

O gráfico que mostra a alternativa marcada pelos 49 alunos está abaixo:

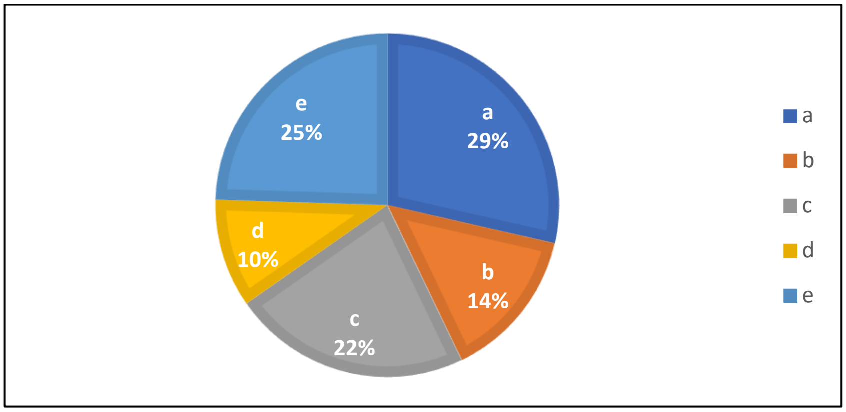


Figura 5: Gráfico de setores dos resultados da questão 4 - Pré teste

Nessa questão todas as alternativas foram escolhidas por pelo menos um aluno mas pode se observar que a alternativa correta, a letra A, foi a mais marcada. Cerca de 29%, ou seja, 14 alunos acertaram esta questão.

5.2.5 Questão 5

O enunciado da questão está abaixo:

A um juros simples de 5% ao mês, um capital de R$ 300,00 triplica de valor em:

a) 10 meses;

b) 20 meses;

c) 30 meses;

d) 40 meses;

e) 50 meses.

O gráfico que mostra a alternativa marcada pelos 49 alunos está abaixo:

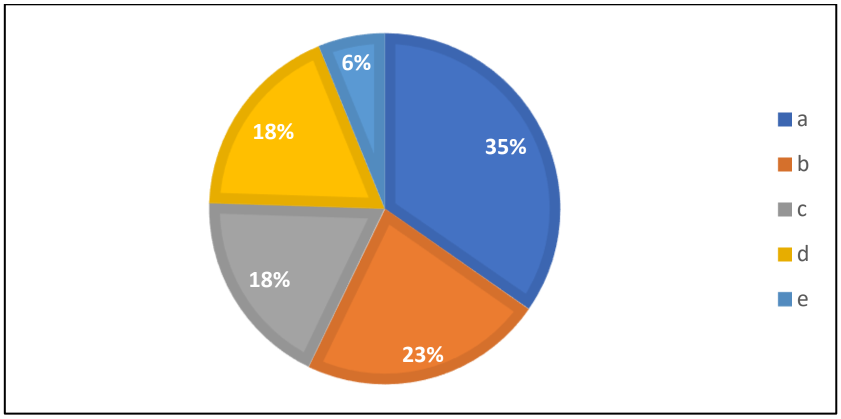


Figura 6: Gráfico de setores dos resultados da questão 5 - Pré teste

Mesmo se tratando de uma questão de juros simples apenas 9 alunos acertaram esta questão, cerca de 23% marcaram a alternativa D que é a correta.

5.2.6 Questão 6

O enunciado da questão está abaixo:

Dona Margarida vai comprar um fogão na loja SÓ ELETRO que oferece duas formas de pagamento, conforme o anuncio:

- À vista: 10% de desconto sobre o preço anunciado; ou
- Duas parcelas iguais sobre o preço anunciado: a primeira no ato da compra e a segunda 30 dias após a compra.

Procurando sempre a melhor forma de pagamento, ela resolveu calcular a taxa de juros cobrada no pagamento parcelado. Essa taxa de juros é igual a:

a) 10%

b) 15%

c) 25%

d) 30%

e) 35%

O gráfico que mostra a alternativa marcada pelos 49 alunos está abaixo:

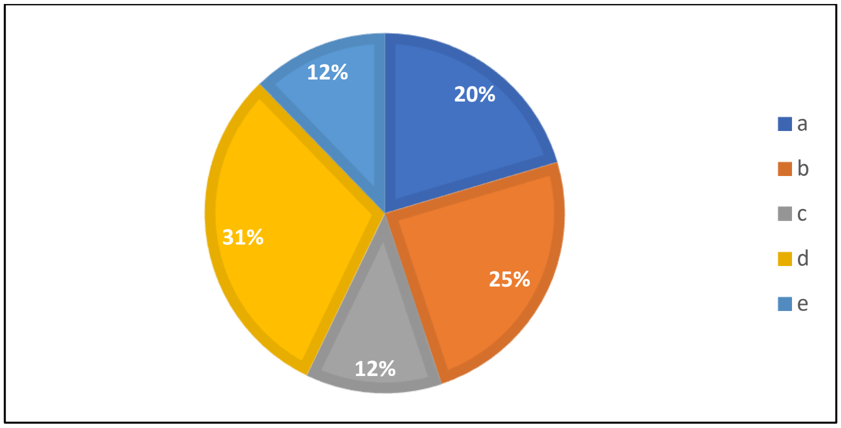


Figura 7: Gráfico de setores dos resultados da questão 6 - Pré teste.

Esta questão exigiu uma maior interpretação dos alunos e somente 6 alunos acertaram a questão, cerca de 12% dos alunos.

5.2.7 Questão 7

O enunciado da questão está abaixo:

Aplicando R$ 800,00 à taxa de juros compostos de 20% ao ano, durante 2 anos, qual o valor do montante?

a) R$ 956,90

b) R$ 970,80

c) R$ 987,50

d) R$ 989,25

e) R$ 1152,00

O gráfico que mostra a alternativa marcada pelos 49 alunos está abaixo:

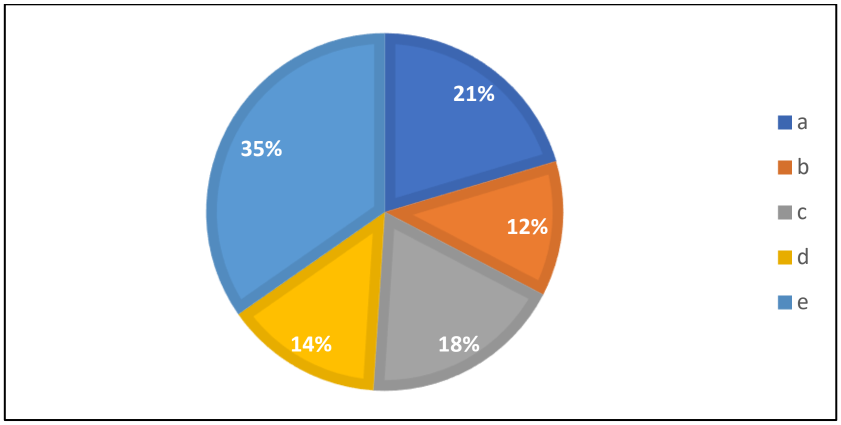


Figura 8: Gráfico de setores dos resultados da questão 7 - Pré teste.

Essa questão mostra como os alunos possuem uma deficiência em juros compostos. Apenas 21% dos alunos acertaram a questão.

5.2.8 Questão 8

O enunciado da questão está abaixo:

Um capital de R$ 300,00 foi aplicado em regime de juros compostos com uma taxa de 10% ao mês. Calcule o Montante desta aplicação após dois meses.

a) R$ 350,00

b) R$ 354,00

c) R$ 360,00

d) R$ 363,00

e) R$ 369,00

O gráfico que mostra a alternativa marcada pelos 49 alunos está abaixo:

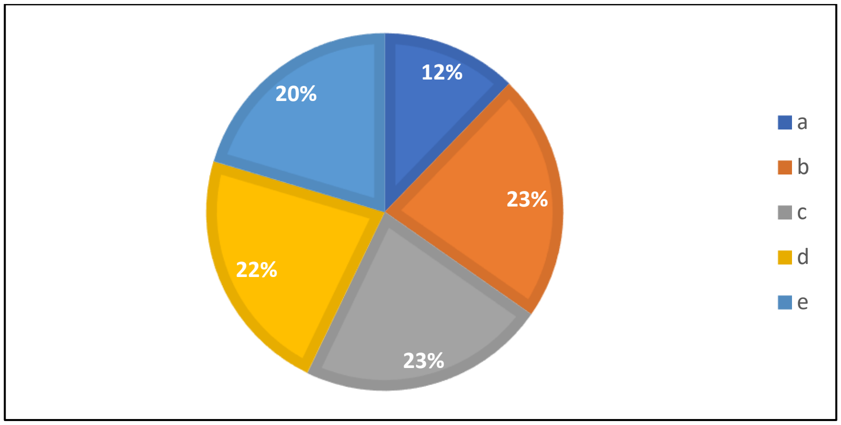


Figura 9: Gráfico de setores dos resultados da questão 8 - Pré teste

Nesta questão podemos observar uma semelhança com a anterior: apenas 22% responderam de forma correta esta questão e marcaram a alternativa D.

5.2.9 Questão 9

O enunciado da questão está abaixo:

A proporção entre as medalhas de ouro, prata e bronze conquistada por um atleta é 1:2:4, respectivamente. Se ele disputar 77competições e ganhar medalhas em todas elas, quantas medalhas de bronze ele ganhará?

a) 55

b) 33

c) 44

d) 22

e) 11

O gráfico que mostra a alternativa marcada pelos 49 alunos está abaixo:

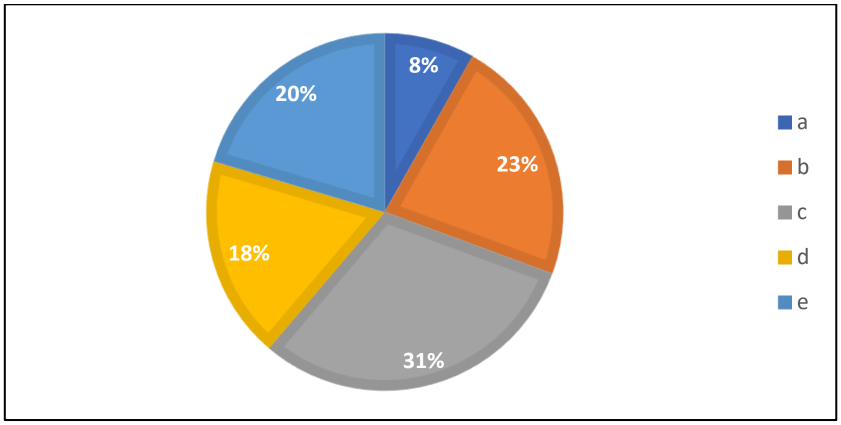


Figura 10: Gráfico de setores dos resultados da questão 9 - Pré teste

Esta questão envolve conhecimentos aprendidos no 7º ano e envolvem razão e proporção. Aqui percebe-se um número maior de acertos, 15 dos 49 alunos acertaram e marcaram a alternativa C.

5.2.10 Questão 10

O enunciado da questão está abaixo:

Três amigos, Abel, Bruno e Carlos, juntos possuem um total de 555 figurinhas. Sabe-se que Abel possui o triplo de Bruno menos 25 figurinhas, e que Bruno possui o dobro de Carlos mais 10 figurinhas. Desses amigos, o que possui mais tem:

a) 250 figurinhas

b) 365 figurinhas

c) 275 figurinhas

d) 325 figurinhas

e) 300 figurinhas

O gráfico que mostra a alternativa marcada pelos 49 alunos está abaixo:

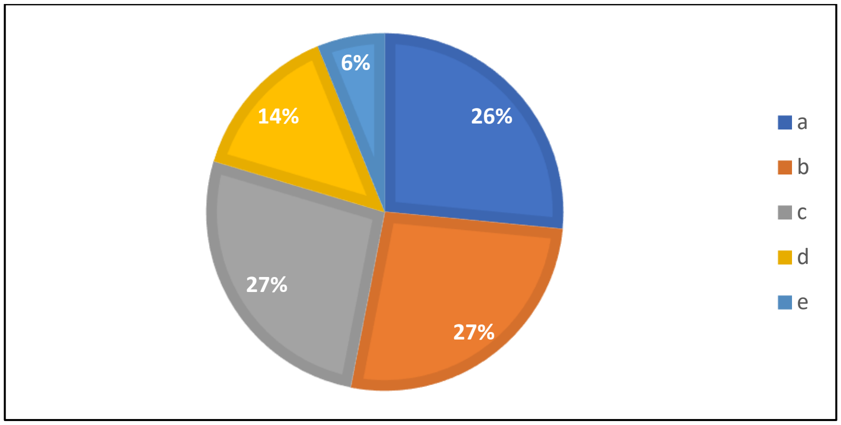


Figura 11: Gráfico de setores dos resultados da questão 10 - Pré teste

Nesta questão foi se exigido dos alunos um conhecimento prévio em equações do 1º grau e interpretação de problemas de matemática. Esta questão mostra a dificuldade em traduzir para a linguagem matemática o enunciado. Somente 13 dos 49 alunos acertaram a questão e responderam como certa a alternativa B. Mesmo que essa questão tenha sido a mais marcada percebe-se que a sala se mostrou muito heterogênea na escolha.

5. 3 Verificação de resultados – Pós teste

Para a verificação dos resultados após a explicação do conteúdo e o uso da metodologia de Resolução de Problemas foi elaborada uma avaliação com 10 questões de mútipla escolha que aqui recebeu o nome de Pós-Teste. Nesta prova as questões envolveram porcentagem, juros simples, regra de três, razão, proporção e interpretação de problemas matemáticos. Foram submetidos ao teste 24 alunos da turma de 1º ano do Ensino Médio A e 25 alunos da turma de 1º ano do Ensino Médio B. Nesta etapa do trabalho serão avaliadas as respostas e as prováveis razões para tais escolhas.

5.3.1 Questão 1

O enunciado da questão está abaixo:

Foram construídos dois reservatórios de água. A razão entre os volumes internos do primeiro e do segundo é de 2 para 5, e a soma desses volumes é $14m^3$. Assim, o valor absoluto da diferença entre as capacidades desses dois reservatórios, em litros, é igual a:

a) 8000;

b) 6000;

c) 4000;

d) 6500;

e) 9000.

O gráfico que mostra a alternativa marcada pelos 49 alunos está abaixo:

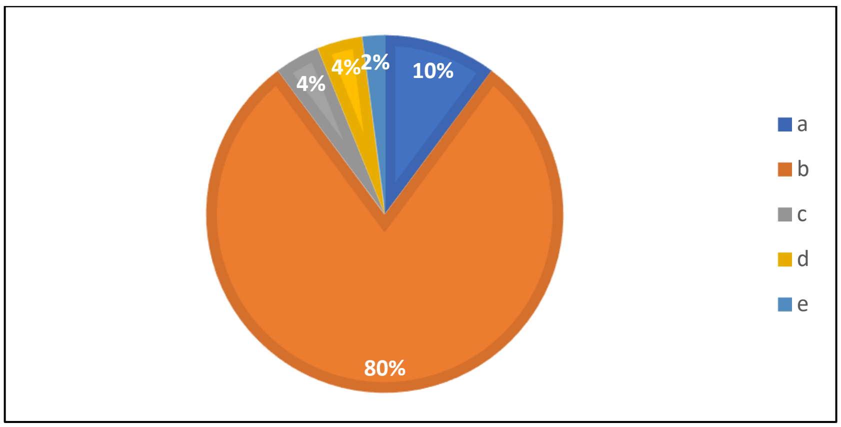


Figura 12: Gráfico de setores dos resultados da questão 1 - Pós teste

Nesta questão se observa o grande número de acertos:80%. Ela envolvia razão, conhecimento necessário para o entendimento dos outros conteúdos.

5.3.2 Questão 2

O enunciado da questão está abaixo:

Maria tinha 450 ml de tinta vermelha e 750 ml de tinta branca. Para fazer tinta rosa, ela misturou certa quantidade de tinta branca com os 450 ml de tinta vermelha na proporção de duas partes de tinta vermelha para três partes de tinta branca. Feita a mistura, quantos ml de tinta branca sobraram?

a) 75 ml;

b) 125 ml;

c) 175 ml;

d) 375 ml;

e) 675 ml.

O gráfico que mostra a alternativa marcada pelos 49 alunos está abaixo:

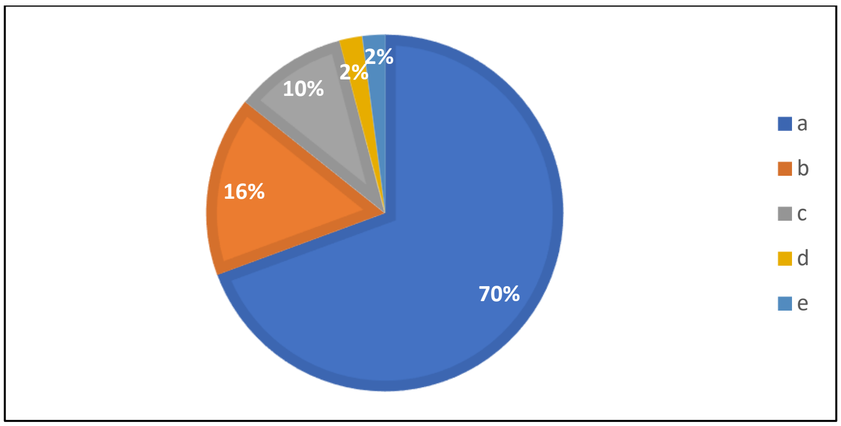


Figura 13: Gráfico de setores dos resultados da questão 2 - Pós teste

Esta questão envolve conhecimentos de proporção e a interpretação do enunciado de forma correta. Percebe-se que 70% dos alunos acertaram e marcaram a letra A.

5.3.3 Questão 3

O enunciado da questão está abaixo:

Uma loja compra televisores por R$ 1.500,00 e os revende com um acréscimo de 40%. Na liquidação, o preço de revenda do televisor é diminuído em 35%. Qual o preço do televisor na liquidação?

a) R$ 1.300,00;

b) R$ 1.315,00;

c) R$ 1.330,00;

d) R$ 1.345,00;

e) R$ 1.365,00.

O gráfico que mostra a alternativa marcada pelos 49 alunos está abaixo:

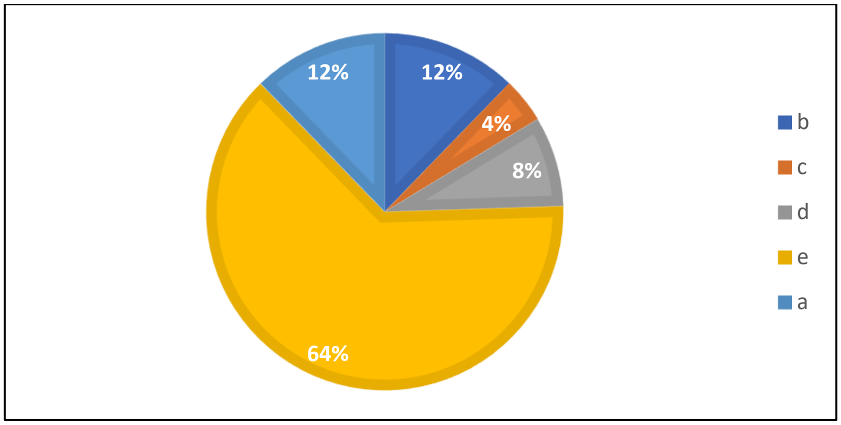


Figura 14: Gráfico de setores dos resultados da questão 3 - Pós teste

O problema foi voltado para uma situação do comércio onde é muito comum se ouvir promoções e descontos, por isso foi exigido o conhecimento em porcentagem. Percebe-se que o método de resolução de problemas funcionou muito bem pois 31 alunos acertaram e marcaram a alternativa e, totalizando 64% dos alunos que participaram o teste.

5.3.4 Questão 4

O enunciado da questão está abaixo:

Uma loja de camisas oferece um desconto de 15% no total da compra se o cliente levar duas camisas. Se o valor de cada camisa é de R$ 40,00, quanto gastará uma pessoa que aproveitou essa oferta?

a) R$ 68,00;

b) R$ 72,00;

c) R$ 76,00;

d) R$ 78,00;

e) R$ 80,00.

O gráfico que mostra a alternativa marcada pelos 49 alunos está abaixo:

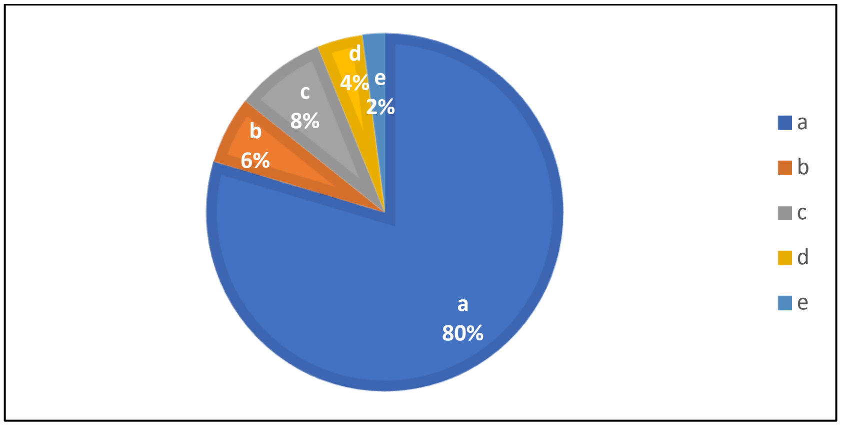


Figura 15: Gráfico de setores dos resultados da questão 4 - Pós teste

O Resultado dessa questão é muito parecida com a anterior, pois, também envolve uma situação de comércio onde é fundamental o conhecimento prévio em porcentagem. Apenas 10, dos 49 alunos não responderam a alternativa A, a correta.

5.3.5 Questão 5

O enunciado da questão está abaixo:

Um vendedor recebe comissões mensais da seguinte maneira: 5% nos primeiros 10.000 reais vendidos no mês, 6% nos próximos 10.000,00 vendidos, e 7% no valor das vendas que excederem 20.000 reais. Se o total de vendas em certo mês foi de R$ 36.000,00, quanto será a comissão do vendedor?

a) R$ 2.120,00;

b) R$ 2.140,00;

c) R$ 2.160,00;

d) R$ 2.180,00;

e) R$ 2.220,00.

O gráfico que mostra a alternativa marcada pelos 49 alunos está abaixo:

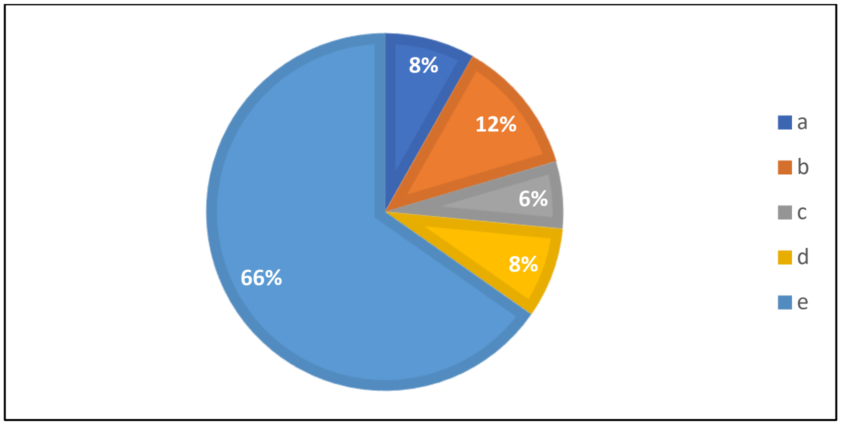


Figura 16: Gráfico de setores dos resultados da questão 5 - Pós teste

Apesar da média de acertos para essa questão ser menor que nas questões anteriores, dois terços dos alunos acertaram a resposta. Esta questão envolve porcentagem, porém exige um pouco mais de interpretação em relação às anteriores.

5.3.6 Questão 6

O enunciado da questão está abaixo:

Qual é o capital que, investido no sistema de juros simples e à taxa mensal de 2,5 %, produzirá um montante de R$ 3.900,00 em oito meses?

a) R$ 1.650,00;

b) R$ 2.225,00;

c) R$ 3.250,00;

d) R$ 3.460,00;

e) R$ 3.500,00.

O gráfico que mostra a alternativa marcada pelos 49 alunos está abaixo:

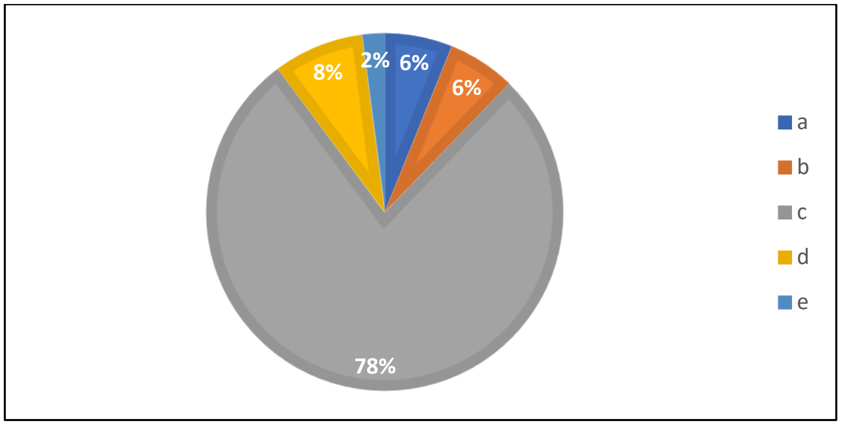


Figura 17: Gráfico de setores dos resultados da questão 6 - Pós teste

Esta questão a diferença entre as duas avaliações pois a média de acertos em questões envolvendo juros mesmo que simples era muito baixa. Nesta questão 78% dos alunos responderam de forma correta.

5.3.7 Questão 7

O enunciado da questão está abaixo:

Por um empréstimo com período de 45 dias foram pagos R$ 18,75 de juros. Se o capital emprestado foi de R$ 1.500,00, então é verdade que a taxa anual correspondente de juros simples cobrada foi aproximadamente de:

a) 8,35%;

b) 9,0%;

c) 9,5%;

d) 10%;

e) 10,37%.

O gráfico que mostra a alternativa marcada pelos 49 alunos está abaixo:

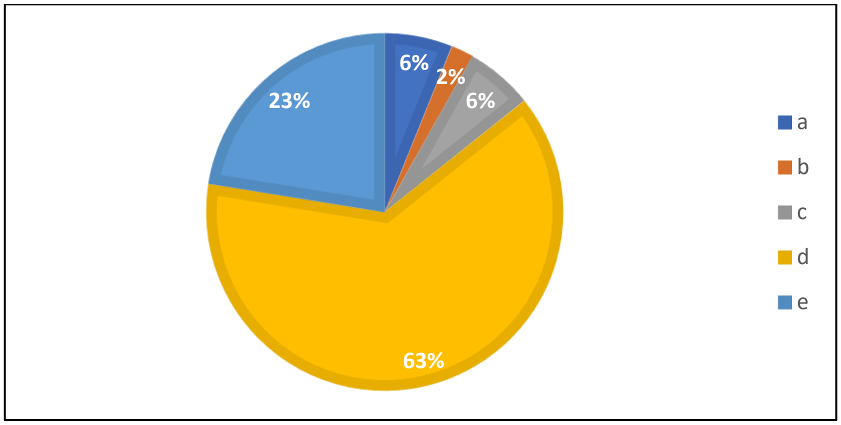


Figura 18: Gráfico de setores dos resultados da questão 7 - Pós teste

O assunto abordado nesta nessa questão era juros simples. Porém nela não se procura descobrir o juro, mas sim a taxa de juros exigindo do leitor uma compreensão e aplicação da fórmula de modo diferente da habitual.

5.3.8 Questão 8

O enunciado da questão está abaixo:

Considere um empréstimo de certo valor por 5 meses, contraído no sistema de juro simples, a uma taxa de 14,4% ao ano. Sabendo-se que o montante a ser pago na data de vencimento do empréstimo será igual a R$ 5.300,00, pode-se afirmar, corretamente, que o valor emprestado foi de:

a) R$ 4.900,00;

b) R$ 4.950,00;

c) R$ 5.000,00;

d) R$ 5.050,00;

e) R$ 5.100,00.

O gráfico que mostra a alternativa marcada pelos 49 alunos está abaixo:

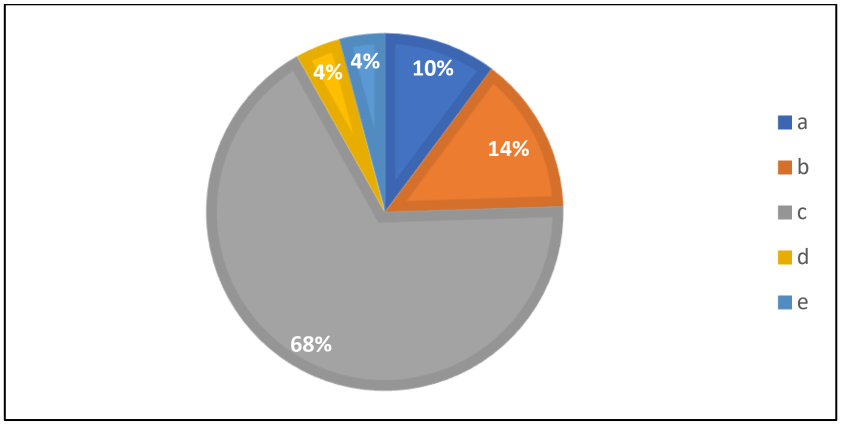


Figura 19 Gráfico de setores dos resultados da questão 8 - Pós teste

Mais uma vez observe que mais da metade dos alunos responderam de forma correta esta questão. Dentre os 49 alunos, 33 responderam a letra C.

5.3.9 Questão 9

O enunciado da questão está abaixo:

José Luiz aplicou R$60.000,00 num fundo de investimento, em regime de juros compostos, com taxa de 2% ao mês. Após 3 meses, o montante que José Luiz poderá sacar é

a) R$ 63.300,00;

b) R$ 63.672,48;

c) R$ 63.854,58;

d) R$ 62.425,00;

e) R$ 62.400,00.

O gráfico que mostra a alternativa marcada pelos 49 alunos está abaixo:

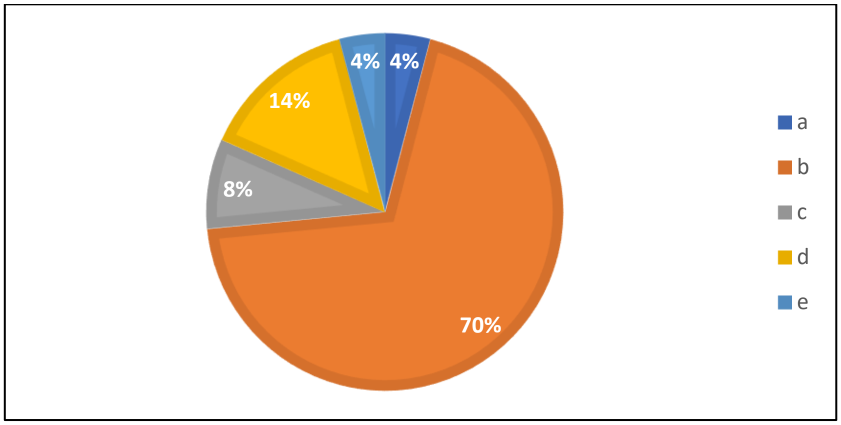


Figura 20: Gráfico de setores dos resultados da questão 9 - Pós teste

Nessa questão foi exigido o conhecimento de juros compostos para a resolução de forma correta. Percebe-se que 7 a cada 10 alunos responderam a alternativa B.

5.3.10 Questão 10

O enunciado da questão está abaixo:

João tomou um empréstimo de R$ 900,00 a juros compostos de 10% ao mês. Dois meses depois, João pagou R$ 600,00 e, um mês após esse pagamento, liquidou o empréstimo. O valor desse último pagamento foi, em reais, aproximadamente,

a) R$ 240,00;

b) R$ 330,00;

c) R$ 429,00;

d) R$ 489,00;

e) R$ 538,00.

O gráfico que mostra a alternativa marcada pelos 49 alunos está abaixo:

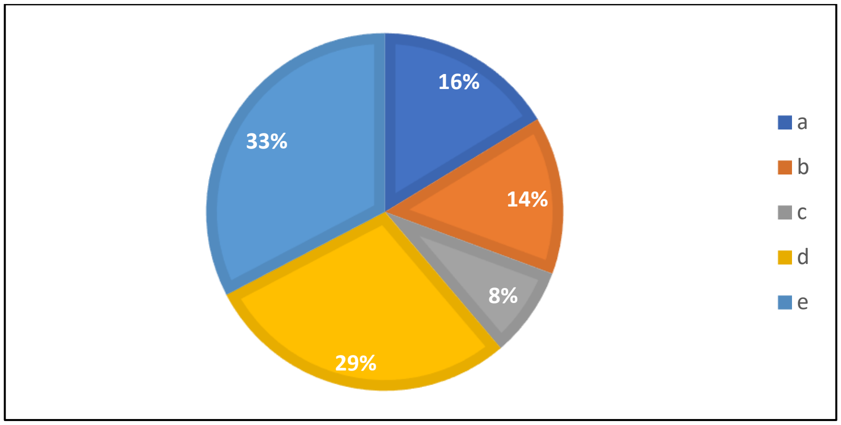


Figura 21: Gráfico de setores dos resultados da questão 10 - Pós teste

Esta questão é muito parecida com a anterior, a diferença está que a questão anterior se referia a um investimento (lucro) e essa a um empréstimo (prejuízo), talvez por isso tenha sido difícil o entendimento dos alunos, tornando assim a média de acertos baixa em relação as anteriores. Apenas 16 alunos acertaram e marcaram a alternativa E, representando 8% dos avaliados.

6 DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Este trabalho procurou provar que o método de Resolução de Problemas é eficaz no ensino de matemática financeira. Os resultados coletados em uma avaliação realizada com 49 alunos antes de o professor aplicar tal técnica mostraram uma deficiência muito grande nos conteúdos de razão, proporção, porcentagem, juros simples e juros compostos. No entanto, após o uso dessa metodologia se observou uma melhora nos resultados obtidos. Na análise dos resultados foi possível verificar que a média dos alunos avaliados melhorou de aproximadamente 2,2 para 6,6. Em ambos a distribuição foi simétrica, com desvio padrão muito baixo. Isso significa que as notas dos alunos não sofreram grandes variações mostrando a eficácia desse método.

Sabe-se, entretanto que tal resultado não pode afirmar e nem conjecturar que a Resolução de Problemas como metodologia conseguirá sempre bom aproveitamento da classe como resultado. Diversos fatores como tempo dedicado aos estudos, perseverança do professor e ambiente escolar são determinantes para um bom trabalho pedagógico. Com tudo, diversos pesquisadores e profissionais voltados para a educação matemática destacam que a Resolução de Problemas pode ser uma saída para o viés encontrado pelos professores de matemática quanto à dificuldade dos conteúdos ou desinteresse dos alunos. (Alvez; Franco, 2008) apontam que o método de ensino é um dos principais fatores na melhoria da aprendizagem em Matemática.

Diversos estudos comprovam que a maioria dos professores não costuma trabalhar com resolução de problemas e quando o fazem costuma realizar de forma desconexa não trazendo assim contribuição satisfatória para os alunos. Quanto a isso Polya(1978) escreve:

> “o professor que deseja desenvolver nos alunos o espírito solucionador e a capacidade de resolver problemas deve incutir em suas mentes algum interesse por problemas e proporcionar-lhes muitas oportunidades de imitar e de praticar. Além disso, quando o professor resolve um problema em aula, deve dramatizar um pouco as suas ideias e fazer a si próprio as mesmas indagações que utiliza para ajudar os alunos. Por meio desta orientação, o estudante acabará por descobrir o uso correto das indagações e sugestões e, ao fazê-lo, adquirirá algo mais importante do que o simples conhecimento de um fato matemático qualquer”

Neste trabalho nota-se que o professor realizou esta orientação perante a sala de aula. Para que estes resultados sejam satisfatórios e preciso, portanto, que o professor dramatize o problema e questione para seus alunos de forma empírica, despertando o interesse dos alunos para o encontro de uma solução. Os alunos só resolverão de forma ávida um problema se eles sentirem que aquilo realmente é problema que merece solução. Quanto a isso Dante (1998) escreve:

> "... embora tão valorizada, a resolução de problemas é um dos tópicos mais difíceis de serem trabalhados na sala de aula. É muito comum os alunos saberem efetuar os algoritmos e não conseguirem resolver um problema que envolva um ou mais desses algoritmos. Isso se deve à maneira com que os problemas matemáticos são trabalhados na sala de aula e apresentados nos livros didáticos, muitas vezes apenas como exercícios de fixação dos conteúdos trabalhados."

Embora muitos conheçam a Resolução de Problemas, não a utilizam seja por comodismo ou por despreparo para o ensinar pedagógico já que a resolução de problemas exige uma preparação antes de ministrar as aulas como aponta Vallejo (1979):

> "Todo professor quando começa a trabalhar com resolução de problemas que exijam habilidades matemáticas deve ter objetivos concretos que favoreçam seus alunos na produção de determinadas transformações, isto é, que estes adquiram certos conhecimentos e capacidades. O ensino e os métodos didáticos empregados devem estar em função destes objetivos".

Enfim, os dados analisados indicam que o método de resolução produziu um efeito positivo na aprendizagem dos alunos em Matemática; portanto, mostrou-se como uma alternativa viável para o ensino da Matemática, uma vez que produziu resultados significativos.

6.1 Resultado das variáveis dos testes

Nesta etapa, apresentam-se os resultados referentes à análise das variáveis pré-teste e pós-teste para verificar se houve variação positiva no desempenho dos alunos em Matemática após o desenvolvimento da metodologia de Resolução de Problemas.

Ao comparar os resultados dos dois testes (Tabela 1) é possível observar que no pré-teste os número mínimo, máximo e médio de respostas corretas marcadas pelos alunos foram respectivamente inferiores aos números de acertos registrados no pós-teste. Além disso, não se observou diferença apreciável no desvio padrão entre os dois testes, o que denota o alto poder discriminante destas provas.

	Nº de alunos	**Mínimo**	**Máximo**	**Média**	**Mediana**	**Desvio padrão**
Pré – teste	49	0	6	2,204082	2	1,306707
Pós – teste	49	4	9	6,673469	7	1,281076

Tabela 3: Pontuação média, mediana e desvio padrão das notas dos testes pré e pós-teste

Legenda: Mínimo: números mínimo de respostas corretas marcadas pelos alunos;
Máximo: números máximos de respostas corretas marcadas pelos alunos;
Média: número de respostas corretas marcadas pelos alunos.

Ao apresentar em forma de Box-plot (Figura 22) os resultados dos alunos registrados nos dois testes torna-se evidente que as pontuações obtidas após a apresentação do método de resolução de problemas foram melhores.

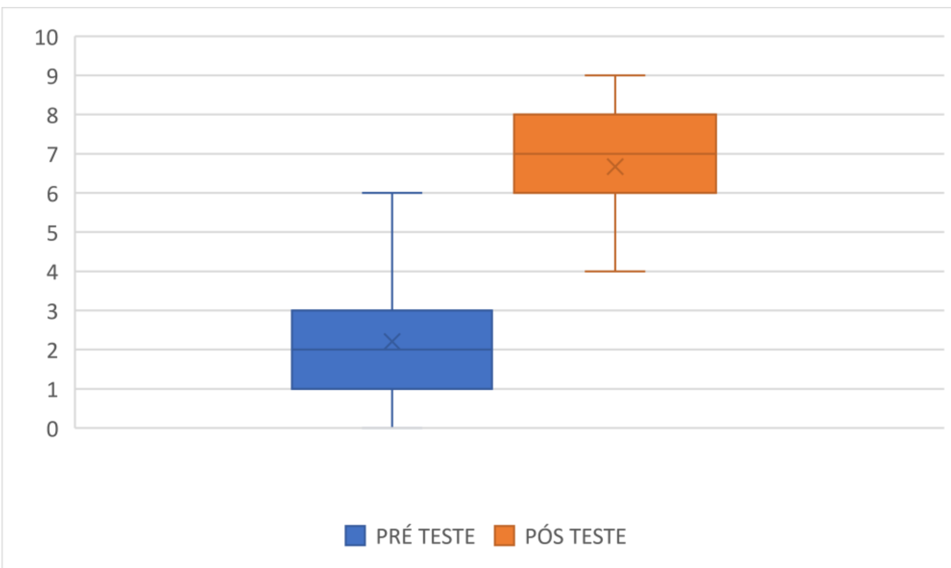
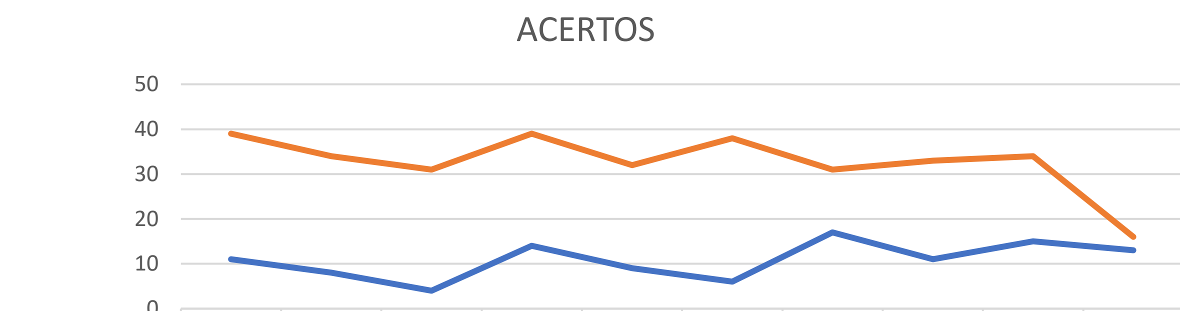


Figura 22: Box-plot da variável pontuação nos resultados dos testes

A mesma sugere que a distribuição em ambos os testes é simétrica em relação à mediana. Também é possível ver que os pontos de mínimo e máximo apresentaram valores mais altos no pós-teste.

Outra forma de se perceber que houve de fato melhora no Pós Teste em relação ao Pré Teste é comparar os acertos e erros em cada questão nos dois textos. Isso ocorre na figura 23 e na figura 24 listadas abaixo:



	QUESTÃO 1	QUESTÃO 2	QUESTÃO 3	QUESTÃO 4	QUESTÃO 5	QUESTÃO 6	QUESTÃO 7	QUESTÃO 8	QUESTÃO 9	QUESTÃO 10
PRÉ TESTE	11	8	4	14	9	6	17	11	15	13
PÓS TESTE	39	34	31	39	32	38	31	33	34	16

Figura 23: gráfico de acertos por questão no Pré Teste e no Pós Teste

	QUESTÃO 1	QUESTÃO 2	QUESTÃO 3	QUESTÃO 4	QUESTÃO 5	QUESTÃO 6	QUESTÃO 7	QUESTÃO 8	QUESTÃO 9	QUESTÃO 10
PRÉ TESTE	38	41	45	35	40	43	32	38	34	36
PÓS TESTE	10	15	18	10	17	11	18	16	15	33

Figura 24: gráfico de erros por questão no Pré Teste e no Pós Teste

Como observado em ambas as tabelas há uma inversão entre os resultados do Pré Teste e do Pós Teste, pois verifica-se que no Pré Teste simbolizado pela linha azul os acertos sempre se mantiveram menores que no Pós Teste enquanto que os erros no Pré Teste foram maiores em relação ao Pós Teste. Para uma análise mais aprofundada de forma individual as tabelas a seguir mostram os acertos de cada aluno do 1º ano A e do 1º ano B.

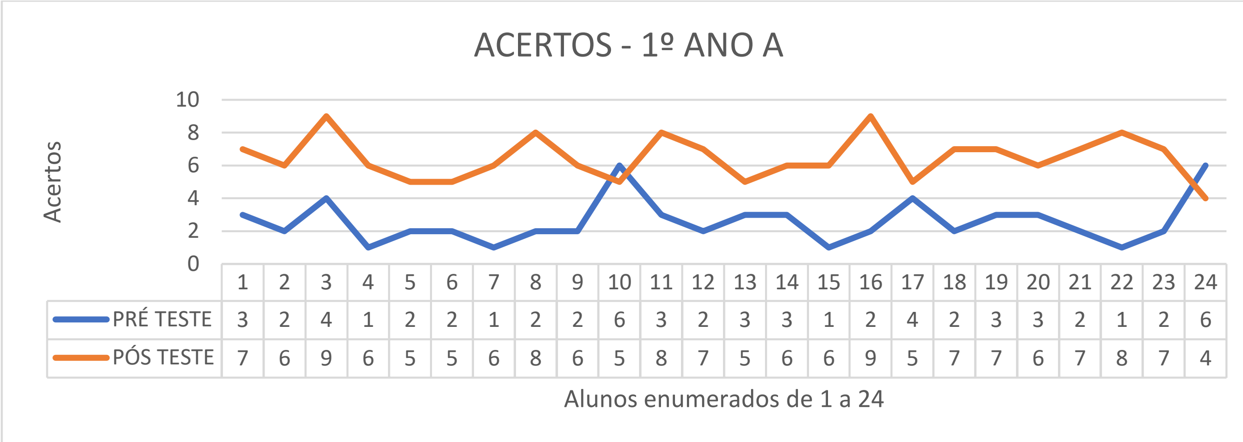


Figura 25: acertos por aluno respondidas nos Pré Teste e no Pós Teste no 1º ano A

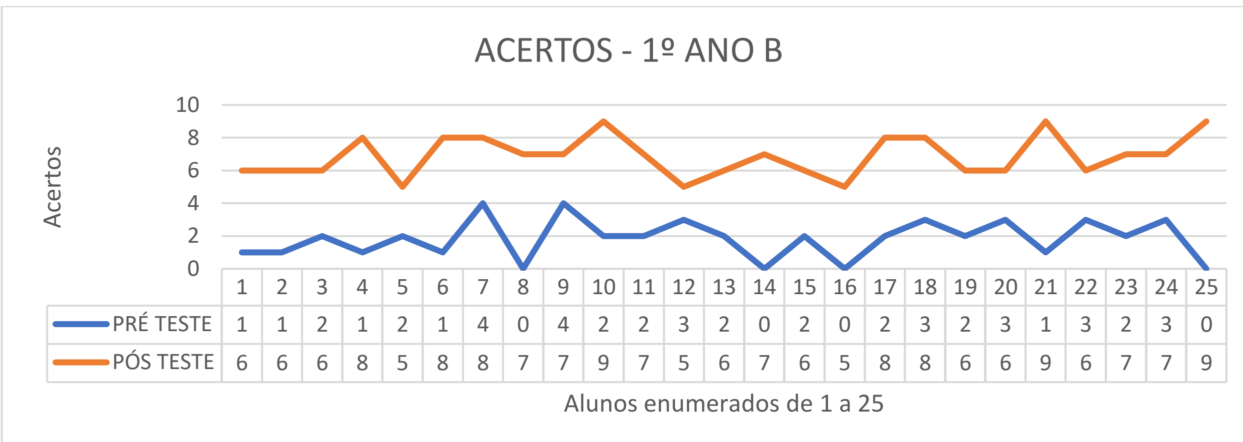


Figura 26: acertos por aluno respondidas no Pré Teste e no Pós Teste no 1º ano B

Levando em consideração ao rendimento obtido com a metodologia aplicada, as Figura 27 e 28 representam o índice de aproveitamento dos estudantes, conseguida pela diferença entre os acertos alcançados no Pré Teste e no Pós Teste. Pode-se averiguar que a grande maioria dos alunos tiveram um bom índice de aproveitamento. Em Contrapartida observa-se que o aluno enumerado com o número 24 do 1º ano A obteve rendimento insatisfatório, pois, o número de acertos no 2º teste diminuiu em relação ao primeiro.

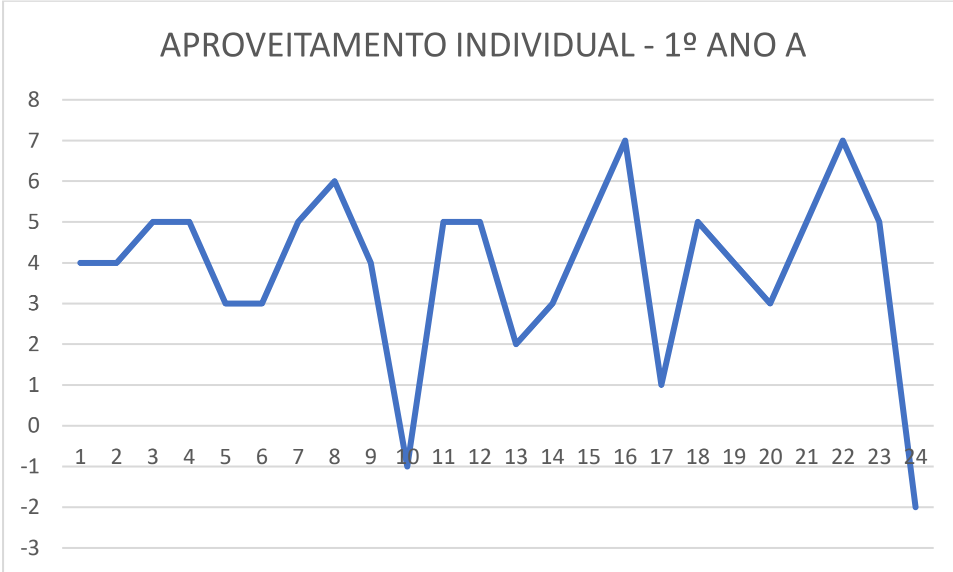


Figura 27: Índice de aproveitamento dos alunos do 1º ano A do Ensino Médio da escola Rotary Club

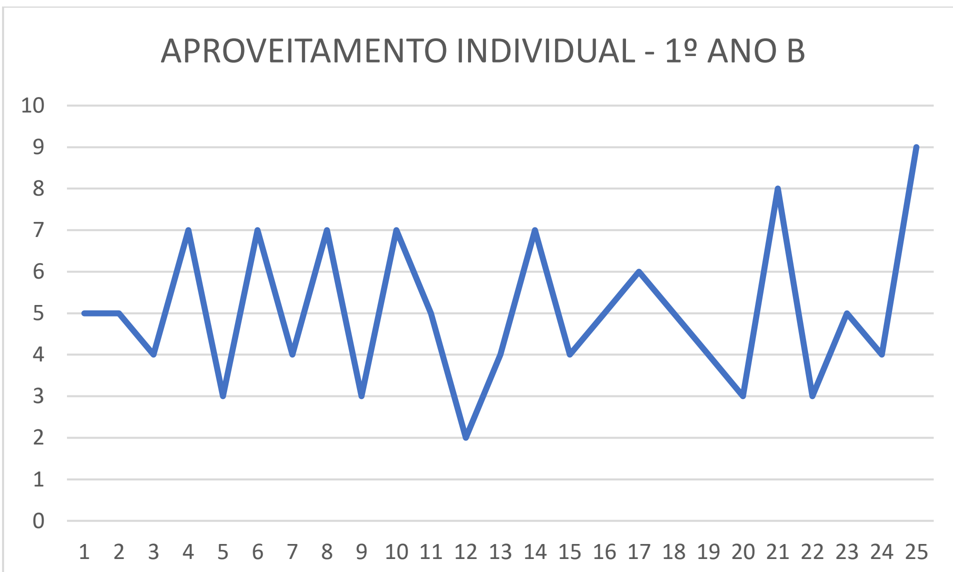


Figura 28: Índice de aproveitamento dos alunos do 1º ano B do Ensino Médio da escola Rotary Club

7 CONCLUSÃO

A partir dos resultados obtidos no desenvolvimento deste trabalho, constatou-se que o método de resolução de problemas produziu um ganho significativo no processo de aprendizagem dos alunos de matemática do 1º ano do ensino médio da Escola Estadual Rotary Club (EERC). O comprometimento e a motivação dos alunos, do professor e demais funcionários da EERC também contribuíram para o resultado satisfatório do trabalho.

O maior objetivo do trabalho era despertar o interesse dos alunos para a disciplina de matemática por meio da resolução de problemas e assim criar cidadãos mais conscientes de seus direitos e deveres quanto ao uso da matemática financeira no mercado de trabalho e nas relações comerciais, estas estão presentes no cotidiano que muitas vezes passam despercebidas ou não causam a atenção que mereciam. Pondera-se ainda que matemática financeira esteja presente nos PCNs e no referencial curricular do estado de Mato Grosso do sul para a disciplina de Matemática para a série de 1º ano do ensino médio.

O trabalho concluiu que o método de Resolução de Problemas é eficaz, porém não produziu bons resultados em todos os alunos, pois em alguns casos o problema de aprendizado persistiu mesmo que em níveis menores, isso mostra que cada aluno possui um modo particular de aprender e cabe ao professor procurar meios de solucionar estas dificuldades e encontrar o melhor modo deste aluno compreender a matéria apresentada. Não foi fruto desta pesquisa, mas acredita-se que há diversos fatores que contribuem para uma melhor aprendizagem que poderão ser analisados e apresentados em algum trabalho posterior como a situação financeira da família, bairro onde moram e problemas familiares.

8 REFERÊNCIAS

ARAÚJO, Fábio de Almeida Lopes; SOUZA, Marcos Aguerri Pimenta de. **Educação financeira para um Brasil sustentável evidências da necessidade de atuação do Banco Central do Brasil em educação financeira para o cumprimento de sua missão.** Trabalhos para Discussão – Banco Central do Brasil, Brasília, n. 280, p. 1-53, jun. 2012.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria da Educação Básica. **Orientações Curriculares para o ensino médio:** Ciências da Natureza, matemática e suas tecnologias. Brasília: Ministério da Educação, Secretaria da Educação Básica, 140 p. v. 2, 2006.

BARRETTO, E. S. S; PINTO, R. P. (Coord.). **Avaliação na educação básica:** 1990-1998. **Cadernos de Pesquisa**, São Paulo, v. 114, p. 49-88, 2001.

CERBASI, Gustavo. **Casais inteligentes enriquecem juntos: finanças para casais.** São Paulo: Gente, 2013. 2ª tiragem.

DANTE, LUIZ ROBERTO. **Matemática. Contexto e Aplicações**. Vol. II. São Paulo: Ática, 1999.

EWALD, Luis Carlos. **Alfabetização Financeira**, Pinhais, v. 3, n. 47, p. 4-5, abr. 2011. Entrevista concedida a Revista Impressão Pedagógica.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

HENRIQUE, P. H. **Matemática Financeira – Um Enfoque da Resolução de Problemas Como Metodologia de Ensino e Aprendizagem.** 2008. Dissertação Mestrado. Universidade Estadual Paulista.

KIOYOSAKI, Robert T.; Lechter, S. L. **Pai Rico, pai pobre: O que os ricos ensinam a seus filhos sobre dinheiro.** Ed. 66º, Rio de Janeiro: Elsevier, 2000.

LAKATOS, E.; MARCONI, M. A. **Fundamentos de metodologia científica**. 7. ed. São Paulo: Atlas, 2010. 68 p

OLIVEIRA, R. P. Reformas educativas no Brasil na década de 90. In: OLIVEIRA, R. P.; CATANI, A. M. (Org.). **Reformas educacionais em Portugal e no Brasil**. Belo Horizonte: Autêntica, p. 77-94, 2000.

ONUCHIC L. R. Ensino-Aprendizagem de Matemática através da Resolução de Problemas. In: Bicudo, M. A. V. (Org.). Pesquisa em Educação Matemática: concepções & perspectivas São Paulo: Editora UNESP, 1999, pp.199-220.

PETER, Luciani Dallmann; PALMEIRA, Eduardo Mauch. **Estudo sobre a educação financeira como disciplina escolar a partir das séries iniciais.** 2013. Disponível em:<http://atlante.eumed.net/educacao-financeira/>. Acesso em 18 out. 2017.

POLYA, G. **A arte de resolver Problemas**. 2. reimpr. Tradução e adaptação de Heitor Lisboa de Araújo. Rio de Janeiro: Interciência,1995.

POZO, Juan Ignacio; ECHEVERRÍA, María Del Puy Perez. Aprender a Resolver e Resolver Problemas e Resolver Problemas para Aprender. In: POZO, Juan Ignacio. (Org.). **A solução de problemas** Porto Alegre: Artmed, 1998.

SANTOS, Giovana, Lavínia da Cunha dos et al. **Visão de professores e desempenho de alunos em relação ao ensino-aprendizagem de matemática financeira.** Trabalho apresentado no V Encontro Paranaense de Educação Matemática, Belém, 2007.

SCHROEDER, T.L., LESTER Jr., F.K. Developing Understanding in Mathematics via Problem Solving. In: TRAFTON, P.R., SHULTE, A.P. (Ed.) New Directions for Elementary School Mathematics. NCTM, 1989. (Year Book). p.31-42.

SILVA, Natália Cristina da. **Matemática financeira – economia doméstica Educação financeira**. 2012. 19 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em Matemática) – Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2012.

VALLEJO, P. M. Manual de avaliação escolar. Coimbra: Almedina, 1979.

VAN DE WALLE, J. A. Elementary and Middle School Mathematics. 4.ed. New York: Logman, 2001.

ZANI, S. C.; WAGNER, E.; MORGADO, A. C. **Progressões e matemática financeira.** Rio de Janeiro: SBM, 1993.

ANEXOS

ANEXO A – PRÉ TESTE

E. E. ROTARY CLUBE

Corumbá, _____ de _________________de 2017.
Aluno(a)______________________________
nº_____Turma:____.

Série: 1º Ano do Ensino Médio

Profº. Luis Fernando dePontes

PROVA DE MATEMÁTICA	
1. Conteúdos:	**2. Instruções**
• Matemática Financeira: 1- Razão e proporção 2- Porcentagem 3- Juros simples 4- Juros compostos.	• Preencher dados pessoais e resposta à caneta. • Ler toda a prova antes de iniciar e antes de entregar. • Tempo total da prova é 50 minutos; • Valor da prova é dez.

01) Um vendedor sempre coloca seus produtos à venda com lucro de 70% sobre o preço de custo. Se o preço de custo de um certo produto aumentou de R$ 170,00, o que corresponde a 20% do preço que tal produto era vendido, o novo preço de vendas é:
a) R$ 850,00;
b) R$ 1020,00;
c) R$ 1139,00
d) R$ 1224,00
e) R$ 1445,00

02)Uma pessoa comprou uma geladeira para pagamento a vista, obtendo um desconto de 10%. Como a balconista não aceitou seu cheque, ele pagou com 119.565 moedas de um centavo. O preço da geladeira sem desconto é:
a) R$ 1284,20
b) R$ 1284,50
c) R$ 1328,25
d) R$ 1328,50
e) R$ 1385,50

03) Em uma turma, o número de alunos que gostam de Matemática é igual a 25% do numero de alunos que não gostam. Qual a porcentagem do total de alunos que gostam de matemática?
a) 20%
b) 25%
c) 30%
d) 40%
e) 45%

04) Titia comprou uma TV por R$ 1480,00. Deu 30% de entrada e o restante ela vai pagar em 8 prestações. O valor de cada prestação é de:
a) R$ 129,50;
b) R$ 192,50;

c) R$ 159,20;
d) R$ 152,90;
e) R$ 149,50.

05) A um juros simples de 5% ao mês, um capital de R$ 300,00 triplica de valor em:
a) 10 meses;
b) 20 meses;
c) 30 meses;
d) 40 meses;
e) 50 meses.

06) Dona Margarida vai comprar um fogão na loja SÓ ELETRO que oferece duas formas de pagamento, conforme o anuncio:

- À vista: 10% de desconto sobre o preço anunciado; ou
- Duas parcelas iguais sobre o preço anunciado: a primeira no ato da compra e a segunda 30 dias após a compra.

Procurando sempre a melhor forma de pagamento, ela resolveu calcular a taxa de juros cobrada no pagamento parcelado. Essa taxa de juros é igual a:
a) 10%
b) 15%
c) 25%
d) 30%
e) 35%

07) Aplicando R$ 800,00 à taxa de juros compostos de 20% ao ano, durante 2 anos, qual o valor do montante?
a) R$ 956,90
b) R$ 970,80
c) R$ 987,50
d) R$ 989,25
e) R$ 1152,00

08) Um capital de R$ 300,00 foi aplicado em regime de juros compostos com uma taxa de 10% ao mês. Calcule o Montante desta aplicação após dois meses.
a) R$ 350,00
b) R$ 354,00
c) R$ 360,00
d) R$ 363,00
e) R$ 369,00

09) A proporção entre as medalhas de ouro, prata e bronze conquistada por um atleta é 1:2:4, respectivamente. Se ele disputar 77competições e ganhar medalhas em todas elas, quantas medalhas de bronze ele ganhará?
a) 55
b) 33
c) 44

d) 22
e) 11

10) Três amigos, Abel, Bruno e Carlos, juntos possuem um total de 555 figurinhas. Sabe-se que Abel possui o triplo de Bruno menos 25 figurinhas, e que Bruno possui o dobro de Carlos mais 10 figurinhas. Desses amigos, o que possui mais tem:
a) 250 figurinhas
b) 365 figurinhas
c) 275 figurinhas
d) 325 figurinhas
e) 300 figurinhas

Resoluções

1) Resposta: C

x = custo
1,7x = 850
x = 850/1,7 = 500

venda = 1,7 * 670=1139 reais

2) Resposta: D
x = 1195,65/0,9
x = 1328,5

3) Resposta: A
x = não gostam y = gostam

x+y = 1
x + 0,25x = 1
1,25x = 1 // x = 1/1,25 = 0,8

x = 0,8   y = 0,2

4) Resposta: A
1480*0,7 = 1036   1036/8 = 129,5

5) Resposta: D

6) Resposta: C

Vamos supor que o valor seja 100 reais, logo o valor de desconto é 10 reais e o preço passa a ser 90 reais. Mas se for em duas vezes fica:

50,00 + 50,00 (este é somente depois de um mês)

Observe que estes 50 reais seriam 40 no preço a vista logo:

J = C . i . t
10 = 40 . i . 1
I = 10/40 = 0,25 = 25%

7) Resposta: E
$M = C. (1 + i)^t$
$M = 800 . (1,2)^2$
M = 1152

8) Resposta: D
$M = C. (1 + i)^t$
$M = 300 . (1,1)^2$
M = 563

9) Resposta: C

10) Resposta: B
A = 3B – 25
B = 2C + 10 e C = 60, logo

B = 2.60 + 10 = 130
A = 3.130 – 25 = 365

ANEXO B – PÓS TESTE

E. E. ROTARY CLUBE

SED
Secretaria de Estado de Educação
GOVERNO DO ESTADO
Mato Grosso do Sul

Corumbá, _____ de __________________de 2017.
Aluno(a)______________________________
nº_____Turma:____.

Série: 1º Ano do Ensino Médio
Profº. Luis Fernando dePontes

PROVA DE MATEMÁTICA	
1. Conteúdos:	**2. Instruções**
• Matemática Financeira: 5- Razão e proporção 6- Porcentagem 7- Juros simples 8- Juros compostos.	• Preencher dados pessoais e resposta à caneta. • Ler toda a prova antes de iniciar e antes de entregar. • Tempo total da prova é 50 minutos; • Valor da prova é dez.

01) Foram construídos dois reservatórios de água. A razão entre os volumes internos do primeiro e do segundo é de 2 para 5, e a soma desses volumes é 14m³. Assim, o valor absoluto da diferença entre as capacidades desses dois reservatórios, em litros, é igual a:
a) 8000;
b) 6000;
c) 4000;
d) 6500;
e) 9000.

02) Maria tinha 450 ml de tinta vermelha e 750 ml de tinta branca. Para fazer tinta rosa, ela misturou certa quantidade de tinta branca com os 450 ml de tinta vermelha na proporção de duas partes de tinta vermelha para três partes de tinta branca. Feita a mistura, quantos ml de tinta branca sobraram?
a) 75 ml;
b) 125 ml;
c) 175 ml;
d) 375 ml;
e) 675 ml.

03) Uma loja compra televisores por R$ 1.500,00 e os revende com um acréscimo de 40%. Na liquidação, o preço de revenda do televisor é diminuído em 35%. Qual o preço do televisor na liquidação?
a) R$ 1.300,00;
b) R$ 1.315,00;
c) R$ 1.330,00;
d) R$ 1.345,00;
e) R$ 1.365,00.

04) Uma loja de camisas oferece um desconto de 15% no total da compra se o cliente levar duas camisas. Se o valor de cada camisa é de R$ 40,00, quanto gastará uma pessoa que aproveitou essa oferta?
a) R$ 68,00;
b) R$ 72,00;
c) R$ 76,00;
d) R$ 78,00;
e) R$ 80,00.

05) Um vendedor recebe comissões mensais da seguinte maneira: 5% nos primeiros 10.000 reais vendidos no mês, 6% nos próximos 10.000,00 vendidos, e 7% no valor das vendas que excederem 20.000 reais. Se o total de vendas em certo mês foi de R$ 36.000,00, quanto será a comissão do vendedor?
a) R$ 2.120,00;
b) R$ 2.140,00;
c) R$ 2.160,00;
d) R$ 2.180,00;
e) R$ 2.220,00.

06) Qual é o capital que, investido no sistema de juros simples e à taxa mensal de 2,5 %, produzirá um montante de R$ 3.900,00 em oito meses?
a) R$ 1.650,00;
b) R$ 2.225,00;
c) R$ 3.250,00;
d) R$ 3.460,00;
e) R$ 3.500,00.

07) Por um empréstimo com período de 45 dias foram pagos R$ 18,75 de juros. Se o capital emprestado foi de R$ 1.500,00, então é verdade que a taxa anual correspondente de juros simples cobrada foi aproximadamente de:
a) 8,35%;
b) 9,0%;
c) 9,5%;
d) 10%;
e) 10,37%.

08) Considere um empréstimo de certo valor por 5 meses, contraído no sistema de juro simples, a uma taxa de 14,4% ao ano. Sabendo-se que o montante a ser pago na data de vencimento do empréstimo será igual a R$ 5.300,00, pode-se afirmar, corretamente, que o valor emprestado foi de:
a) R$ 4.900,00;
b) R$ 4.950,00;
c) R$ 5.000,00;
d) R$ 5.050,00;
e) R$ 5.100,00.

09) José Luiz aplicou R$60.000,00 num fundo de investimento, em regime de juros compostos, com taxa de 2% ao mês. Após 3 meses, o montante que José Luiz poderá sacar é

a) R$ 63.300,00;
b) R$ 63.672,48;
c) R$ 63.854,58;
d) R$ 62.425,00;
e) R$ 62.400,00.

10) João tomou um empréstimo de R$ 900,00 a juros compostos de 10% ao mês. Dois meses depois, João pagou R$ 600,00 e, um mês após esse pagamento, liquidou o empréstimo. O valor desse último pagamento foi, em reais, aproximadamente,

a) R$ 240,00;
b) R$ 330,00;
c) R$ 429,00;
d) R$ 489,00;
e) R$ 538,00.

Resoluções

01. Resposta: B.
Primeiro:2k
Segundo:5k
2k + 5k = 14
7k = 14 k = 2
Primeiro:2x2 = 4
Segundo5x2=10
Diferença: 10 – 4 = 6 m³
1m³------1000L
6 m³------x
x = 6000 l

02. Resposta: A.

$$\frac{2}{3} = \frac{450}{x} \Rightarrow 2\mathrm{x} = 3\,.\,450 \Rightarrow \mathrm{x} = 675$$

Sobraram: 750 ml – 675 ml = 75 ml.

03. Resposta: E.
Preço de revenda: 1500 + $\frac{40}{100}$. 1500 = 1500 + 600 = 2100 Preço com desconto: 2100 – 35 / 100 . 2100 = 2100 – 735 = R$ 1365,00

04. Resposta: A.
Como são duas camisas 40.2 = 80,00 O desconto é dado em cima do valor das duas camisas. Usando o fator de multiplicação temos 1-0,15 = 0,85 (ele pagou 85% do valor total): 80 .0,85 = 68,00

05. Resposta: E.
5% de 10000 = 5 / 100 . 10000 = 500
6% de 10000 = 6 / 100 . 10000 = 600
7% de 16000 (= 36000 – 20000) = 7 / 100 . 16000 = 1120 Comissão = 500 + 600 + 1120 = R$ 2220,00

06. Resposta: C.
Montante = Capital + juros, ou seja: j = M – C ,
que fica: j = 3900 – C (I)
Agora, é só substituir (I) na fórmula do juros simples:

$$J = \frac{C.i.t}{100}$$

$$3900 - C = \frac{C.2,5.8}{100}$$

390000 – 100.C = 2,5 . 8 . C
– 100.C – 20.C = – 390000 . (– 1)
120.C = 390000
C = 390000 / 120
C = R$ 3250,00

07. Resposta: D.

$$J = \frac{C.i.t}{100}$$

$$18,75 = 1500.\frac{i}{100}.\frac{45}{365}$$

$$i = \frac{18,75.100.365}{1500.45}$$

i ≈ 10,003

08. Resposta: C.
Para fazer os cálculos, devemos trabalhar com meses. Assim: 14,4% a.a. / 12 = 1,2% a.m.
Montante: $\boldsymbol{M} = \boldsymbol{C} + \boldsymbol{j}$
5300 = C + j, ou seja, j = 5300 – C (I)

$$J = \frac{C.i.t}{100} \quad \text{(II)}$$

Vamos substituir a equação (I) na equação (II):
$5300 - C = \frac{C.1,2.5}{100}$

530000-100C = 6C
106C = 530000
C = 530000/106
C = 5000

09. Resposta: B.
M = C(1 + i)t

$M = 60000(1 + 0,02)3$
$M = 60000(1,02)3 = 63672,48$

10. Resposta: E.
C = 900 ;
i = 10% a.m = 0,10 ;
t = 2 m ;
pagou 2 meses depois R$ 600,00 e liquidou após 1 mês
$M = C(1 + i)t$ $M = 900(1 + 0,1)2 \rightarrow M = 1089,00$ Depois de dois meses João pagou R$ 600,00.
1089-600 = 489
$M = 489(1 + 0,1)1 = 537,90$

ANEXO C – LISTA DE PROPORÇÃO E PORCENTAGEM

1. Numa cidade de 5000 habitantes, 1200 são mulheres. Determinar a taxa percentual de mulheres. **R: 24%.**
2. Um quadrado tem uma área igual a 9 m^2 . se aumentarmos o lado de 50%, qual o valor da área desse novo quadrado? **R: 20,25 m^2.**
3. Num cercado, 25% dos animais são cavalos ; 40% são bois e há 70 carneiros. Qual o total de animais? **R: 200.**
4. Calcular o valor de 3,8 de R$ 2.000,00. **R: R$ 76,00.**
5. Qual a taxa percentual que 125 representam de 250? **R: 50%.**
6. Uma pessoa aplicou R$ 13000,00 e teve um rendimento de 18% sobre o valor aplicado. Qual foi o valor do seu rendimento? **R$ 2340,00.**
7. O valor de uma passagem de ônibus foi majorado de R$ 1,10 para R$ 1,35. Qual foi a taxa percentual aproximada do aumento? **R: 22,73%.**
8. Numa classe 40% dos alunos são meninas e os meninos são 27. Calcule o numero de alunos dessa classe. **R: 45 alunos.**
9. Comprando uma calça a vista, obtenho um desconto de R$ 9,00 correspondentes a 20% do seu preço. Calcule o preço da calça. **R$ 45,00.**
10. Se a área de um circulo foi aumentada de 314 cm^2 para 490,625 cm^2, qual foi a txa percentual de aumento dada ao seu raio? Dado $\sqrt{156,25} = 12,5$. **R: 25%.**
11. Um livro tem seu preço marcado na capa: R$ 36,00 e é vendido pelas livrarias com 30% de lucro sobre o preço da capa. Quanto lucrou o livreiro que vendeu 280 desses livros? **R$ 3024,00.**
12. Três cidades devem fornecer ao exercito 4800 homens. A primeira cidade tem 30000 habitantes; a segunda tem 50000 habitantes e a terceira 80000. Quantos homens devem fornecer cada cidade? **R: C_1= 900; C_2= 1500; C_3= 2400.**

ANEXO D – LISTA DE JUROS SIMPLES

1. Calcular os juros simples produzidos pela aplicação de R$ 3600,00 à taxa de 15% a.a., durante 6 meses. **R: R$ 270,00**
2. Qual o capital que produziu R$ 300,00 a 20% a.t. (ao trimestre) durante 9 meses? **R: R$ 500,00**
3. Determine o tempo em que aplicando o capital R$ 12000,00 rendeu de juros R$ 240,00 à taxa de 0,2% a.m. **R: 10 meses.**
4. Qual é a taxa mensal que aplicada ao capital de R$ 20000,00 em 3 anos, rende R$ 36000,00? **R: 5% a.m.**
5. Determine o montante que o capital de R$ 5000,00 aplicado a uma taxa de 3,6% a.m. atinge em 20 dias? **R: R$ 5120,00**
6. Depositei em um banco R$ 300,00 a 6% a.a. durante 6 meses. Quanto ganhei? **R: R$ 4,50**
7. Qual o montante produzido por R$ 4000,00 em 4 meses à taxa de 12% a.a.? **R: R$ 4160,00**
8. Durante quanto tempo devo aplicar um capital de R$ 40000,00 a 20% a.a. para obter uma importância de juros igual ao capital aplicado? **R: 5 anos.**
9. Calcule o juros simples resultantes da aplicação de R$ 3000,00 a uma taxa de 15% a.a. por um período de 9 meses. **R: R$ 337,50.**
10. Quanto terei depois de 5 anos aplicando R$ 50000,00 a 2% a.m.? **R: R$ 110000,00.**
11. Um investidor aplicou R$ 20000,00 por 30 dias a uma taxa de 12% a.a.; R$ 25000,00 por 42 dias a uma taxa de 15% a.a. e R$ 32000,00 por 60 dias a uma taxa de 30% a.a. qual o total de juros que ele obteve? **R: R$ 2237,50.**
12. Qual será o valor do capital acumulado após 11 meses e 10 dias, produzido por R$ 1200,00 aplicados a 15% ao bimestre? **R: R$ 2220,00.**
13. Qual o capital que a 5% a.a. rende R$ 2500,00 em 4 bimestre? **R: R$ 75000,00**
14. A que taxa foi emprestado o capital de R$ 15000,00, que em 3 anos rendeu R$ 1800,00? **R: 4% a.a.**
15. Qual foi o capital que aplicado em 6 meses à taxa de 18% a.a. produziu o montante de R$ 915600,00? **R: R$ 840000,00.**

ANEXO E – LISTA DE JUROS COMPOSTOS

1. Aplicando R$ 5000,00 a juros compostos, a 8% a.m. durante 2 meses, qual o valor do montante e dos juros adquiridos? **R: R$ 5832,00 e R: R$ 832,00.**
2. Calcule o montante produzido pelo capital de R$ 200000,00 capitalizados mensalmente durante 2 meses à taxa de 5% a.m. **R: R$ 220500,00.**
3. Aplicou-se o capital de R$ 8.000,00 durante 9 meses. Sabendo-se que o mesmo esteve aplicado a juros compostos, a uma taxa nominal de 80% ao ano e que as capitalizações ocorreram a cada trimestre, calcule os juros dessa aplicação. **R: R$ 5.824,00**
4. Se aplicarmos R$ 25.000,00 a juros compostos, rendendo 7% a cada bimestre, quanto teremos após três anos? **R.: R$ 25.000,00 x** $(1{,}07)^{18}$
5. Qual o montante produzido por um capital de R$ 2.000,00, aplicado a juros compostos de 2% ao mês, durante um ano? **R.: R$ 2.536,48**
6. Qual deve ser o capital que, no sistema de juros compostos, à taxa de 4% ao mês, gera um montante de R$ 12.154,90 ao final de 1 ano e 6 meses? **R: R$ 6.000,00**
7. Calcule o montante de um capital de R$ 12.000,00 aplicado durante 3 anos em um banco que paga no regime de juros compostos uma taxa de 1,5% a.m. **R: R$ 20.509,68**
8. O capital de R$ 1.500,00, aplicado a juros compostos, rendeu, após 2 meses, juros de R$ 153,75. Qual foi a taxa de juros? **R: 5%**
9. Determinado capital gerou, após 24 meses, um montante de R$ 15.000,00. Sabendo que a taxa de juros é de 2% ao mês, determine o valor desse capital. **R: R$9325,82**
10. Qual o tempo necessário para que um capital, aplicado a uma taxa efetiva de 3% a.m., duplique seu valor? **R.:23,45 meses ou arredondando para cima, 24 meses.**

ANEXO F – PROVA DO 1º ANO A ENVOLVENDO PORCENTANGEM E PROPORÇÃO

E. E. ROTARY CLUB

Corumbá, _____ de __________________de 2017.
Aluno(a)______________________________
nº_____Turma:____.

Série: 1º Ano do Ensino Médio

PROVA DE MATEMÁTICA

1. Uma loja de camisas oferece um desconto de 15% no total da compra se o cliente levar duas camisas. Se o valor de cada camisa é de R$ 40,00, quanto gastará uma pessoa que aproveitou essa oferta?

2. Quando calculamos 32% de 650, obtemos como resultado:

3. Em determinada loja, um sofá custa R$ 750,00, e um tapete, R$ 380,00. Nos pagamentos com cartão de crédito, os produtos têm 10% de desconto e, nos pagamentos no boleto, têm 8% de desconto. Com base nisso, realizando-se a compra de um sofá e um tapete, os valores totais a serem pagos pelos produtos nos pagamentos com cartão de crédito e com boleto serão, respectivamente:

4. Uma loja compra televisores por R$ 1.500,00 e os revende com um acréscimo de 40%. Na liquidação, o preço de revenda do televisor é diminuído em 35%. Qual o preço do televisor na liquidação?

5. Na queima de estoque de uma loja, uma família comprou dois televisores, três aparelhos de ar-condicionado, uma geladeira e uma máquina de lavar.

Produtos	Valores unitários antes da liquidação	Desconto
Televisor	R$ 2.000,00	20%
Ar condicionado	R$ 1.000,00	10%
Geladeira	R$ 900,00	30%
Máquina de lavar	R$ 1.500,00	40%

Calcule o valor total gasto por essa família.

ANEXO G - PROVA DO 1º ANO B ENVOLVENDO PORCENTANGEM E PROPORÇÃO

E. E. ROTARY CLUB

Corumbá, _____ de __________________de 2017.
Aluno(a)______________________________
nº_____Turma:____.

Série: 1º Ano do Ensino Médio

PROVA DE MATEMÁTICA

1. O departamento de Contabilidade de uma empresa tem 20 funcionários, sendo que 15% deles são estagiários. O departamento de Recursos Humanos tem 10 funcionários, sendo 20% estagiários. Em relação ao total de funcionários desses dois departamentos, a fração de estagiários é igual a:
   R:

2. Numa liquidação de bebidas, um atacadista fez a seguinte promoção:

   Cerveja em lata: R$ 2,40 a unidade.
   Na compra de duas embalagens com 12 unidades cada, ganhe 25% de desconto no valor da segunda embalagem.

   Alexandre comprou duas embalagens nessa promoção e revendeu cada unidade por R$3,50. O lucro obtido por ele com a revenda das latas de cerveja das duas embalagens completas foi:
   R:

3. Um televisor cujo preço é R$ 685,00 está sendo vendido, em uma promoção, com desconto de 12%. Por quanto ele está sendo vendido?
   R:

4. O mesmo modelo de uma geladeira esta sendo vendida em duas lojas do seguinte modo:
   - *Na 1ª loja, sobre o preço de R$ 800,00 há um desconto de 8%;*
   - *Na 2ª loja, sobre o preço de R$ 820,00 há um desconto de 10%.*

   Qual dessas ofertas é a mais conveniente para o cliente?
   R:

5. Uma geladeira, cujo preço a vista é de R$ 680,00, tem um acréscimo de 5% no seu preço se for paga em 3 prestações iguais. Qual é o valor de cada prestação?
   R:

ANEXO H – PROVA DO 1º ANO A ENVOLVENDO JUROS SIMPLES

SED
Secretaria de Estado de Educação

GOVERNO DO ESTADO
Mato Grosso do Sul

E. E. ROTARY CLUB

Corumbá, _____ de __________________de 2017.
Aluno(a)______________________________
nº_____Turma:____.

Série: 1º Ano do Ensino Médio

PROVA DE MATEMÁTICA

1. Um capital empregado à taxa de 8% ao ano. No fim de quanto tempo, os juros produzidos ficam iguais a 3/5 do capital?
   R: 7 anos e 6 meses.

2. No fim de quanto tempo, o juro produzido por certo capital é igual a 3/8 do capital, a taxa de 15% ao ano?
   R: 2 anos e 6 meses.

3. Dois capitais são empregados a uma mesma taxa de 3% ao ano. A soma dos capitais é igual a R$ 50000,00 e, cada capital produz R$ 600,00de juros. Sabendo que o primeiro permaneceu 4 meses a mais que o segundo, durante quanto tempo (meses) o segundo ficou empregado?
   R: 8 meses.

4. Uma pessoa tomou um capital emprestado, C, emprestado a uma taxa mensal, numericamente igual ao numero de meses que levara para saldar o empréstimo. Tal pessoa aplica o capital C a uma taxa de 24% ao mês. Para ter um lucro máximo na operação, durante quantos meses deverá fazer o empréstimo e a aplicação, simultaneamente?
   R: 12 meses.

5. Uma aplicação no mercado financeiro, que rende 0,3% ao dia, exige um mínimo de R$ 50000,00 para ser efetuada. Uma pessoa que dispõe de R$ 45000,00, toma R$ 5000,00 à taxa de 1% ao dia, para fazer tal aplicação. Durante quanto tempo deverá aplicar, para pagar o empréstimo e continuar aplicando?
   R: 50 dias.