

Universidade Estadual do Norte do Paraná

Repositório Institucional UENP

<https://repositorio.uenp.edu.br>

Programa de Pós-Graduação em Ensino

Produtos educacionais

2020

Sequência didática para o ensino de inequação do 1º grau

Oliveira, Sérgio Batista

Universidade Estadual do Norte do Paraná

<https://repositorio.uenp.edu.br/handle/123456789/639>

Baixado de Repositório Institucional UENP



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DO NORTE
DO PARANÁ**

Campus Cornélio Procópio

**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO
MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO**

SÉRGIO BATISTA OLIVEIRA

PRODUÇÃO TÉCNICA EDUCACIONAL

**SEQUÊNCIA DIDÁTICA PARA O ENSINO DE INEQUAÇÃO
DO 1º. GRAU**

SÉRGIO BATISTA OLIVEIRA

PRODUÇÃO TÉCNICA EDUCACIONAL

**SEQUÊNCIA DIDÁTICA PARA O ENSINO DE INEQUAÇÃO
DO 1º. GRAU**

**TEACHING SEQUENCE FOR TEACHING INEQUACY OF
THE 1 st. DEGREE**

Produção Técnica Educacional apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino da Universidade Estadual do Norte do Paraná – *Campus* Cornélio Procópio, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Ensino.

Orientador: Prof. Dr. João Coelho Neto
Coorientadora: Prof.^a Dr.^a Simone Luccas

CORNÉLIO PROCÓPIO – PR
2020

Ficha catalográfica elaborada pelo autor, através do
Programa de Geração Automática do Sistema de Bibliotecas da UENP

O48s OLIVEIRA, Sérgio Batista
SEQUÊNCIA DIDÁTICA PARA O ENSINO DE INEQUAÇÃO DO
1º. GRAU / Sérgio Batista OLIVEIRA; orientador João
Coelho Neto; co-orientadora Simone Luccas - Cornélio
Procópio, 2020.
81 p.

Produção Técnica Educacional (Mestrado
Profissional em Ensino) - Universidade Estadual do
Norte do Paraná, Centro de Ciências Humanas e da
Educação, Programa de Pós-Graduação em Ensino, 2020.

1. Inequação do 1º Grau. 2. Sequência Didática. 3.
Resolução de Problemas. 4. Ensino de Matemática. I.
Coelho Neto, João , orient. II. Luccas, Simone, co
orient. III. Título.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Notícia Revista Época.....	47
Figura 2 – Notícia do Jornal O Globo.....	60

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Características das Questões da Sequência Didática desenvolvida.....	17
Quadro 2 – Etapas da resolução de Problemas.....	21
Quadro 3 – Problematização Inicial.....	23
Quadro 4 – Princípio aditivo.....	34
Quadro 5 – Princípio multiplicativo.....	46
Quadro 6 – Incógnita negativa.....	59
Quadro 7 – Apresentação das atividades.....	71

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

UENP	Universidade Estadual do Norte do Paraná
PPGEN	Programa de Pós-Graduação em Ensino
ANVISA	Agência Nacional de Vigilância Sanitária

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO.....	08
1 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA METODOLÓGICA.....	10
2 SEQUÊNCIA DIDÁTICA.....	13
2.1 Apresentação da Sequência Didática.....	13
2.1.1 Introdução do conteúdo a ser trabalhado na Sequência Didática.....	14
2.1.2 Desenvolvimento da Sequência Didática.....	16
3 PRODUÇÃO TÉCNICA EDUCACIONAL – SEQUÊNCIA DIDÁTICA.....	21
4 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	72
REFERÊNCIAS.....	73
APÊNDICE A	75

INTRODUÇÃO

Na área do Ensino, mais especificamente na Matemática, trabalhos vêm sendo desenvolvidos com o objetivo de facilitar o ensino e aprendizagem da Matemática. Educadores e pesquisadores procuram a metodologia que melhor se adapta para o ensino dos conteúdos Matemáticos durante as suas aulas, com o intuito que seus discentes consigam entender e compreender aquilo que está sendo trabalhado por eles.

Muitas disciplinas se apresentam complexas e por vezes de difícil compreensão por parte dos educandos, muitas vezes, pelo fato de seus conteúdos serem abstratos e com suas particularidades, como é o caso da disciplina de Matemática. Temida pela maioria dos estudantes, visto a complexidade de seus conteúdos, e com o relação a Inequação do 1º Grau, isso não é muito diferente, e tal conteúdo acaba causando aversão a muitos estudantes.

Com base nisso, uma das razões que motivaram a elaboração de uma Sequência Didática para o ensino de Inequação do 1º Grau, foram as lacunas que existem quanto ao ensino dos seus conceitos básicos, princípios e representação gráfica. Lacunas essas que me acompanharam desde o Ensino Fundamental até a minha vida acadêmica, assim, após a conclusão do curso de Licenciatura em Matemática surgiu a proposta para elaboração deste trabalho, visto que, muitos alunos, sejam no Ensino Fundamental, Ensino Médio ou mesmo na Universidade apresentam uma base fraca dos conteúdos matemáticos. De acordo com Beltrão (2010), no que diz respeito aos conceitos de Inequação do 1º Grau, essa dificuldade vem acompanhando o aluno desde anos iniciais e vai aumentando à medida que esses conteúdos matemáticos tornam-se cada vez mais sofisticados, e ao iniciar os estudos em Álgebra, essas dificuldades ficam mais evidentes.

Os novos alunos ao ingressarem no curso de Licenciatura em Matemática, apresentam as mesmas dificuldades relacionadas com os conceitos básicos de Inequação do 1º Grau, dessa forma, surgiu a ideia de criar uma Sequência Didática que possa auxiliar, não somente alunos que ingressam no curso de Licenciatura, mas também outros alunos do Ensino Fundamental e Médio.

Para a realização desse trabalho, contemplaram-se alunos do curso de Licenciatura em Matemática da Universidade Estadual do Norte do Paraná (UENP)

do ano de 2019. A escolha deste público alvo, os alunos do 1º ano do curso de Licenciatura em Matemática, deve-se a grande deficiência no que diz respeito aos conceitos básicos de Inequação do 1º Grau.

A importância do conteúdo de Inequação do 1º Grau está relacionada não apenas na vida acadêmica e profissional do aluno, e sim, pessoal, como no caso de uma dona de casa que vai ao supermercado comprar algum produto que esteja precisando e verifica se terá uma economia maior ou menor ao levar um produto X que esteja à venda em dois tamanhos diferentes em sua embalagem, também quando analisamos se é mais econômico abastecer o carro com álcool ou gasolina, ou mesmo numa aplicação financeira estamos fazendo uso desses conteúdos matemáticos.

Assim, este trabalho tem como objetivo geral a elaboração de uma Sequência Didática sobre o conteúdo de Inequação do 1º Grau, e como objetivos específicos ensinar os princípios aditivo, multiplicativo e relação de ordem por meio da Metodologia de Ensino de Resolução de Problemas.

1 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA METODOLÓGICA

Com base na prática educativa de como ensinar a qual foi proposta por Zabala (2010), o desenvolvimento da Sequência Didática tem como objetivo a elaboração de um conjunto de atividades contextualizadas e planejadas para ensinar Inequação do 1º Grau para os alunos do 1º ano do curso de Licenciatura em Matemática, entretanto, apesar de ser um conteúdo que faz parte do currículo do Ensino Fundamental e Médio, também é requisito base para os conteúdos de Álgebra, Cálculo Diferencial e Integral, entre outros, que fazem parte do conteúdo programático do Ensino Superior. Assim, fez uso da Metodologia de Ensino de Resolução de Problemas, respeitando as etapas de construção do conhecimento e com objetivo claro para que o conteúdo fosse ensinado.

Segundo Zabala (2010, p. 20).

As sequências de atividades de ensino/aprendizagem, ou sequências didáticas, são uma maneira de encadear e articular as diferentes atividades ao longo de uma unidade didática [...]. As sequências podem indicar a função que tem cada uma das atividades na construção do conhecimento ou da aprendizagem de diferentes conteúdos e, portanto, avaliar a pertinência ou não de cada uma delas, a falta de outras ou a ênfase que devemos lhe atribuir.

Ainda de acordo com Zabala (2010, p. 58) o ponto de partida para a construção de uma Sequência Didática é a apresentação da relação entre o tema e a situação problema:

Apresentação por parte do professor ou da professora de uma situação problemática relacionada com um tema. O professor ou a professora desenvolve um tema em torno de um fato ou acontecimento, destacando os aspectos problemáticos e os que são desconhecidos para os alunos. [...] a situação que se coloca pode ir desde um conflito social ou histórico, diferenças na interpretação de certas obras literárias ou artísticas, até [...] possíveis explicações científicas.

Zabala (2010) fala o que realmente interessa é reconhecer as possibilidades e as carências em cada unidade didática, com o objetivo de compreender outras propostas e reconhecer, em cada momento, as sequências que melhor se adaptem as necessidades educacionais dos alunos.

Segundo Zabala (2010) a aprendizagem de conteúdo possui algumas características: (1) Conceitual, é preciso ir além da reprodução, é saber o significado

real de algo e para que serve, ou seja, a sua funcionalidade, consiste em falar o que é e dar um exemplo, como por exemplo, o conceito de réptil e automóvel; (2) Procedimentais, embora o aluno saiba algumas regras ou técnicas, seus atos são aperfeiçoados pela repetição e que acabam se tornando automáticos como, pintar, escrever, ler, desenhar, entre outros; (3) Atitudinais, situa-se no campo dos valores, atitudes e normas, ou seja, o aluno aprendeu aquilo que foi ensinado e saber fazer, formando com isso valores e se posiciona diante de situações com atitudes para resolver situações propostas, como ajudar um amigo, a escola, o bairro, etc.

Essa perspectiva, segundo Zabala (2010, p. 63)

[...] desempenha um papel social [...] que ajuda a detectar um conflito inicial entre o que já se conhece e o que se deve saber, que contribui para que o aluno se cinto capaz e com vontade de resolvê-lo, que propõe o novo conteúdo como um desafio interessante, cuja resolução terá alguma utilidade, que intervém de forma adequada nos progressos e nas dificuldades, que o aluno manifesta apoiando e prevendo, ao mesmo tempo, a atuação autônoma do aluno.

Teixeira (2017) as situações problemas das questões têm como objetivo despertar a curiosidade e aguçar a atividade mental dos alunos. Questões do seu dia a dia permitem que o aluno construa um conceito teórico do conteúdo a ser estudado, com isso, o aluno se sentirá mais motivado em prosseguir nas resoluções dessas questões, desde que, seja o mais natural possível esse processo.

É preciso trazer a contextualização desses conteúdos trabalhados para a realidade dos alunos, sem esquecer de conciliar os conteúdos com a faixa etária de cada aluno.

De acordo com Brasil (2006) a ideia da contextualização está ligada ao conceito da transposição didática, que tem como objetivo ajudar a compreender os saberes que chegarão à escola e entrarão em nossas salas de aulas. É com essa contextualização/descontextualização que o aluno realmente construirá o conhecimento com significado por meio das situações que lhe são apresentadas.

Brasil (2006, p. 83) a contextualização:

Não pode ser feita de maneira ingênua, visto que ela será fundamental para as aprendizagens a serem realizadas – o professor precisa antecipar os conteúdos que são objetos de aprendizagem. Em outras palavras, a contextualização aparece não como uma forma de “ilustrar” o enunciado de um problema, mas como uma maneira de dar sentido ao conhecimento matemático na escola.

Para Brasil (2006) a contextualização pode ser feita por meio da resolução de problemas. Nesse tipo de problemas o aluno não pode identificar com facilidade o conteúdo a ser utilizado, caso isso ocorra, não irá proporcionar ao aluno o desenvolvimento da construção do conhecimento e nem a utilização do raciocínio matemático.

Ainda sobre o processo avaliativo da sequência didática, o qual não se trata de um instrumento qualificador e sancionador, segundo Zabala (2010) trata-se de atitudes abertas, realizadas em sala de aula com intuito de trabalhar a atenção dos professores e observar sistematicamente como cada aluno transfere o conhecimento adquirido para a prática.

A elaboração dessa Sequência Didática teve como objetivo o uso da Metodologia de Resolução de Problemas para a resolução das atividades que foram aplicadas aos alunos de maneira que eles compreendessem e entendessem aquilo que estava sendo ensinado pelo professor. Assim, no próximo capítulo, apresenta-se como foi elaborada a Sequência Didática desenvolvida.

2 SEQUÊNCIA DIDÁTICA

Neste capítulo são apresentadas as etapas que foram utilizadas para a produção técnica da Sequência Didática sobre o conteúdo de Inequação do 1º Grau, assim como, o norteamento teórico científico de Zabala (2010) que serviu de base para a elaboração do processo de construção dessa sequência.

2.1 Apresentação da Sequência Didática

A Sequência Didática desenvolvida tem como objetivo ensinar por meio da Metodologia de Ensino de Resolução de Problemas o conteúdo de Inequação do 1º Grau, com ênfase no conceito, simbologia e em seus princípios aditivo, multiplicativo e da relação de ordem.

Nesta seção, abordam-se as etapas utilizadas no desenvolvimento da Sequência Didática, o processo de desenvolvimento desta sequência teve como público alvo, Licenciandos do 1º e 2º anos do curso de Licenciatura em Matemática da Universidade Estadual do Norte do Paraná (UENP) do Campus de Cornélio Procópio, Estado do Paraná, e muitos ao receberem o convite se mostraram interessados em participar do curso de extensão a respeito do conteúdo Inequação do 1º Grau.

Conforme Beltrão (2010, p. 85), pesquisas na área da educação matemática e resultados das avaliações em larga escala “[...] têm apontado que os alunos apresentam dificuldades para aprender matemática desde as séries iniciais e que essa dificuldade vai aumentando à medida que os conteúdos matemáticos vão se tornando mais sofisticados”, e com relação à álgebra essas dificuldades não são diferentes, acabam se tornando ainda maiores à medida que o conteúdo fica mais complexo.

Ainda de acordo com Fontalva (2006), percebe-se durante as suas aulas, seja no Ensino Médio ou Ensino Superior, as dificuldades que os alunos têm no trato com o conteúdo de inequações, sejam com problemas relacionados a física ou com a Matemática.

Estudos realizados por autores como Beltrão (2010) e Fontalva (2006) vêm para confirmar as dificuldades que a grande maioria dos alunos possui

com relação aos conteúdos de **Inequação do 1º Grau**, assim, foi elaborado uma sequência didática para trabalhar os conceitos básicos de Inequação do 1º Grau.

Para que tal finalidade fosse alcançada, fez-se necessário que as atividades utilizadas nessa Sequência Didática contextualizassem as situações do cotidiano dos alunos, a fim de um melhor entendimento por parte dos alunos.

A Sequência Didática foi desenvolvida de maneira que os objetivos da pesquisa fossem alcançados, em relação aos conceitos básicos da Inequação do 1º Grau por meio de uma Sequência Didática, nas quais etapas foram estruturadas, como, a elaboração e a resolução de algumas atividades contextualizadas por meio da Metodologia de Ensino de Resolução de Problemas, de maneira sequencial e progressiva com relação ao aprofundamento do conteúdo trabalhado e como instrumento de avaliação dessas atividades.

2.1.1 Introdução do conteúdo a ser trabalhado na Sequência Didática

De acordo com Gonçalves (2013) o surgimento da Álgebra, assim, como toda a Matemática, deve-se a necessidade que o homem tinha para lidar com problemas em seu dia a dia. O termo Álgebra deriva da palavra árabe *al-jabr*, a qual foi utilizada no título de um livro chamado, *Hisabal-jabr w'almuqabalah* - ciência da restauração (ou reunião) e redução, o qual foi escrito pelo matemático árabe *Mohammed ibn-Musa al Khowarizmi*, em Bagdá por volta do ano 825.

Pode-se dividir a Álgebra em duas partes: álgebra antiga (elementar) caracterizou-se pela invenção do simbolismo e está relacionada com o estudo das equações e inequações e os métodos de resolvê-las, conteúdo estudado no ensino fundamental, e a álgebra moderna (abstrata), ou seja, estudo das estruturas matemáticas tais como espaço vetorial, grupos, anéis e corpos, a qual é foco de estudo no ensino superior (GONÇALVES, 2013).

Segundo Eves (2004) o desenvolvimento da notação algébrica da álgebra passou por três estágios ou períodos: o primeiro estágio foi o da álgebra retórica (uso da linguagem), seguida pela álgebra sincopada (abreviações das palavras, e por último a álgebra simbólica, a que é usada atualmente).

O pensamento algébrico é a capacidade que temos de lidar com os conceitos da álgebra, e assim, relacioná-los com outros conteúdos da matemática, a

fim de interpretar e fazer uso desses símbolos matemáticos, generalizando as regularidades em uma situação problema (GONÇALVES, 2013).

De acordo com Iezzi, Dolce e Machado (2005, p. 206) inequação “[...] é uma sentença matemática contendo uma ou mais incógnitas, expressa por uma desigualdade”, ou seja, pode-se representar uma inequação pela seguinte expressão ($a + b > c$), na qual as letras a , b e c , são números pertencentes ao conjunto dos números reais.

De acordo com Giovanni, Bonjorno e Giovanni Jr. (2002, p. 120) “[...] denomina-se Inequação do 1º Grau na variável x toda desigualdade que pode ser reduzida a uma das formas: $ax + b \geq 0$, $ax + b > 0$, $ax + b \leq 0$ ou $ax + b < 0$ (com $a, b \in R$ e $a \neq 0$)”.

Assim, no estudo de Inequação do 1º Grau, primeiramente, seu estudo inicia-se com o significado dos sinais \leq (*menor ou igual*), \geq (*maior ou igual*), $>$ (*maior*) e $<$ (*menor*). É fundamental que fique bem claro o seu significado e as suas aplicações simbólicas. Outro fator importante e necessário é o conhecimento sobre o conjunto dos números reais e os seus subconjuntos, uma vez que, o resultado de uma inequação representa um intervalo real que expressa uma desigualdade (GONÇALVES, 2013).

Ainda de acordo com Gonçalves (2013, p. 56) as regras para a resolução das Inequações do 1º Grau,

são as mesmas utilizadas para a resolução de equações. Porém, o trabalho com inequações baseia-se na noção de desigualdades e algumas operações com elas, como a da multiplicação de ambos os membros por um número negativo. Estes casos devem ser bastante analisados pelos alunos, tendo por base desigualdades numéricas. Deve-se salientar a diferença entre os sinais \geq e \leq , e o tipo de intervalo correspondente (aberto, fechado ou semi-aberto/fechado).

Após a apresentação introdutória do conteúdo a ser trabalhado, na próxima seção é apresentada o Desenvolvimento da Sequência Didática.

2.1.2 Desenvolvimento da Sequência Didática

Durante a elaboração das questões presentes na Sequência Didática, algumas considerações foram levadas em conta, a aprendizagem dos conteúdos conceituais, procedimentais e atitudinais, por meio de atividades, nas quais durante as suas resoluções os alunos fariam o uso desses conceitos.

No que diz respeito a elaboração e a conceituação da Sequência Didática, esta foi elaborada de acordo com Zabala (2010), que define a aprendizagem dos conteúdos como;

Conceituais: refere-se ao conteúdo no qual o aluno “sabe utilizá-lo para a interpretação, compreensão ou exposição de um fenômeno ou situação, quando ele é capaz de situar os fatos, objetos ou situações concretas naquele conceito que os inclui” (ZABALA, 2010, p. 43), possibilita com isso ao aluno a compreensão do conteúdo abordado.

Procedimentais: está relacionado ao “conjunto de ações ordenadas e com um fim, ou seja, dirigidas para a realização de um objetivo” (ZABALA, 2010, p. 43), no qual pode-se citar como exemplo os cálculos resultantes da resolução de uma inequação.

Atitudinais: ainda com relação as características dos conteúdos atitudinais é o “fato de que o componente afetivo atue de forma determinante em sua aprendizagem, fazem com que as atividades de ensino destes conteúdos sejam muito mais complexos que as dos outros tipos de conteúdo” (ZABALA, 2010, p. 83), além disso pode englobar essas características como valores, as normas e as atitudes.

Segundo Zabala (2010) no que diz respeito a esses conteúdos, ao invés do professor ficar na classificação tradicional de conteúdo por matéria, é preciso que ele mude o seu ponto de vista, com relação a essa classificação tradicional por matéria, assim, ao considerar segundo a tipologia conceitual, procedimental e atitudinal, verá que há uma maior semelhança na maneira de aprender esses conteúdos e, conseqüentemente, ensiná-los, uma vez que, são conceitos, fatos, métodos, procedimentos, atitudes, etc., e não simplesmente pelo fato de estarem ligados a uma ou outra disciplina.

Sendo assim, pode-se observar que o conhecimento geral da aprendizagem adquire características determinadas de acordo com as diferenças

tipológicas que cada conteúdo apresenta.

Assim, as atividades desta sequência foram separadas por nível de dificuldades, a medida que o aluno progride em suas atividades o nível de dificuldade vai aumentando. Exigindo por parte dos alunos interpretação, compreensão dos dados e resolução da atividades, com o intuito de promover a aprendizagem dos alunos.

O Quadro 1 demonstra como foram desenvolvidas as atividades que compõem a Sequência Didática:

Quadro 1 – Características das Questões da Sequência Didática desenvolvida:

Encontros	Fases Da Resolução de Problemas	Conceitos	Classificações das atividades segundo Zabala (2010)	Objetivos das atividades
1	1 - elaboração do problema 2 - leitura individual 3 - formar grupos 4 - leitura em conjunto 5 - resolução 6 - registro na lousa 7 - análise em plenária 8 - encaminhar um consenso 9 - formalizar o conteúdo	- Conceito de inequação; - Elementos constituintes de uma inequação; - Desigualdade; - Simbologia.	Procedimental/ Conceitual	-Resolver os problemas sobre inequações; -Compreender o conceito de inequação; - Compreender os elementos que compõem uma inequação; -Trabalhar os símbolos que compõe uma inequação.
2	1 - elaboração do problema	- Resolução de atividades com o uso do princípio aditivo	Procedimental/Conceitual	- Utilizar de modo correto o princípio aditivo na resolução da inequação;

	<p>2 - leitura individual</p> <p>3 - formar grupos</p> <p>4 - leitura em conjunto</p> <p>5 - resolução</p> <p>6 - registro na lousa</p> <p>7 - análise em plenária</p> <p>8 - encaminhar um consenso</p> <p>9 - formalizar o conteúdo</p>	- Conceito de incógnita;		-Compreender o conceito de incógnita e do princípio aditivo.
3	<p>1 - elaboração do problema</p> <p>2 - leitura individual</p> <p>3 - formar grupos</p> <p>4 - leitura em conjunto</p> <p>5 - resolução</p> <p>6 - registro na lousa</p> <p>7 - análise em plenária</p> <p>8 - encaminhar um consenso</p> <p>9 - formalizar o conteúdo</p>	- Resolução de atividades com o uso do princípio multiplicativo	Procedimental/ Conceitual	-Resolver os problemas propostos; - Utilizar adequadamente o princípio multiplicativo; - Compreender o conceito do princípio multiplicativo.

4	<p>1 - elaboração do problema</p> <p>2 - leitura individual</p> <p>3 - formar grupos</p> <p>4 - leitura em conjunto</p> <p>5 - resolução</p> <p>6 - registro na lousa</p> <p>7 - análise em plenária</p> <p>8 - encaminhar um consenso</p> <p>9 - formalizar o conteúdo</p>	<p>- Resolução de atividades com o uso do princípio da relação de ordem</p>	<p>Procedimental/ Conceitual</p>	<p>- Resolver os problemas propostos;</p> <p>- Compreender o porquê da mudança de sinal da desigualdade de uma inequação quando multiplicada por -1.</p>
5	<p>1 - elaboração do problema</p> <p>2 - leitura individual</p> <p>3 - formar grupos</p> <p>4 - leitura em conjunto</p> <p>5 - resolução</p> <p>6 - registro na lousa</p> <p>7 - análise em plenária</p> <p>8 - encaminhar um consenso</p>	<p>- Elaboração de uma atividade sobre inequação (alunos).</p>	<p>Atitudinal/ Conceitual/Procedimental</p>	<p>- Elaborar por meio da Metodologia de Resolução de Problemas atividades sobre Inequação do 1º Grau .</p>

	9 – formalizar o conteúdo			
--	---------------------------------	--	--	--

Fonte: o autor (2019).

A Sequência Didática, após a sua elaboração, passou por análise intersubjetiva e validada pelos membros da banca de qualificação professor Rudolph dos Santos Gomes Pereira e Patrícia Sandalo Pereira que atuam ou atuaram no Ensino Superior, com as seguintes titulações doutor e doutora. Esse processo todo visa verificar a viabilidade e aplicabilidade desta sequência didática, assim como, as adequações futuras necessárias para a viabilidade de sua aplicação em sala de aula.

Posteriormente, apresenta-se como de fato se deu a aplicação desta Sequência Didática.

3 PRODUÇÃO TÉCNICA EDUCACIONAL – SEQUÊNCIA DIDÁTICA

O Produto Técnico Educacional apresentado nesta sequência é parte integrante da Dissertação de Mestrado intitulada: “Inequação do Primeiro Grau: Uma Sequência Didática Envolvendo a Resolução de Problemas”, que encontra-se disponível em <<http://www.uenp.edu.br/mestrado-ensino>>. Para maiores informações, entre em contato com Sérgio Batista Oliveira: e-mail: batistaoliveiras@yahoo.com.br.

A seguir, a Sequência Didática proposta para o Ensino de Inequação do 1º Grau, a fim de auxiliar o docente e a todos que tenham interesse no ensino dos princípios aditivo, multiplicativo e relação de ordem, é apresentada na íntegra. Entretanto, antes de apresentar na íntegra a sequência didática, vale ressaltar que este produto educacional foi desenvolvido no Programa de Pós Graduação em Ensino (PPGEN) da Universidade Estadual do Norte do Paraná do campus de Cornélio Procópio/Paraná.

Toda a elaboração desta Sequência Didática foi pautada na Metodologia de Ensino de Resolução de Problemas, desse modo, todas as atividades elaboradas para a sequência didática foram pensadas para que os passos da Metodologia de Ensino de Resolução de Problemas estivessem presentes nela.

Assim, espera-se que essa proposta possa ser utilizada ou adaptada pelo docente, conforme a realidade de cada escola ou série na qual se pretende trabalhar, a fim de auxiliá-lo em suas aulas sobre Inequação do 1º Grau.

Quadro 2: Etapas da resolução de Problemas

Passos	Objetivos
1) Preparação do problema	Visar a construção de um novo conceito, princípio ou procedimento;
2) Leitura individual	Individualmente cada aluno faz a leitura do problema;
3) Leitura em conjunto	Formar grupos e solicitar uma nova leitura do problema para que a aprendizagem também ocorra no contexto desses grupos;
4) Resolver o problema	Resolver, e posse do problema, sem dúvidas quanto ao enunciado, os alunos, em seus grupos, num trabalho cooperativo e colaborativo, buscam resolvê-lo;
5) Papel do professor	Observar o trabalho dos grupos, consultor, mediador, interventor, controlador, incentivador da aprendizagem, intermediar o

	trabalho dos grupos por meio de questionamentos;
6) Resultados na lousa	Registrar, após os grupos entregarem as soluções por escrito, na lousa registrar os resultados certos, errados, realizados de maneiras diferentes;
7) Analisar os resultados em plenária	Analisar, os alunos participam, juntamente com o professor, na análise e discussão dos resultados;
8) Encaminhar um consenso	Buscar um consenso com relação ao resultado pretendido;
9) Formalizar o novo conteúdo	Demonstrar, o professor coloca as definições, identifica as prioridades e realiza as demonstrações.

Fonte: adaptado de Onuchic (2013).

O Quadro 2 foi elaborado com base nos passos da Metodologia de Ensino de Resolução de Problemas, e serviu de base para elaboração de toda a sequência didática.

Esta sequência foi elaborada para ser aplicada com licenciandos em Matemática, entretanto, nada impede que a mesma seja trabalhada com outras séries, visto que segundo os Parâmetros Curriculares Nacionais e Diretrizes Curriculares do Estado do Paraná, apontam que o conteúdo de Inequação do 1º Grau são trabalhados tanto no Ensino Fundamental quanto no Ensino Médio.

A aplicação desta sequência ocorreu na unidade da Universidade Estadual do Norte do Paraná, campus de Cornélio Procópio, Estado do Paraná, o qual dispõe de infraestrutura adequada com os recursos necessários, a fim de que os estudantes realizassem as atividades de Inequação do 1º Grau propostas na Sequência Didática desenvolvida.

Etapas Gerais da Sequência Didática:

Com o objetivo de detalhar a Sequência Didática é apresentada a estrutura dos encontros, a fim de proporcionar ao leitor uma visão geral a respeito dos objetivos, dos procedimentos e do conteúdo abordado em cada encontro da Sequência Didática. Ao final de cada oficina houve uma síntese avaliativa com relação aos conteúdos abordados no decorrer da mesma.

Em todas as oficinas os participantes resolveram as atividades, no caso em questão problemas sobre Inequação do 1º Grau, os quais foram aplicados por meio da Metodologia de Ensino de Resolução de Problemas, o professor acompanhou os alunos no decorrer das oficinas e em todas as atividades trabalhadas

para que estivesse presente todos os passos da Metodologia de Ensino de Resolução de Problemas como, preparação do problema, leitura individual, leitura em conjunto/formar grupos, resolver o problema, papel do professor, resultado na lousa, analisar os resultados em plenária, encaminhar um consenso e formalizar o novo conteúdo.

Primeiro encontro – conceito de incógnita, definição de inequação, linguagem algébrica e símbolo da desigualdade: Iniciou-se o encontro com um bate papo com os alunos, sobre o motivo que me levou a realizar esse trabalho de Inequação do 1º Grau, como forma de interagir com a turma, em seguida foi entregue aos participantes uma atividade para que fizessem a leitura, e depois em grupo buscar resolver a atividade proposta, visando alcançar o objetivo da aula.

Primeira Encontro conceitos básicos da Inequação do 1º Grau.

Quadro 3: Problematização Inicial

Encontro 1: Conceito de Inequação do 1º Grau		Duração: 2 horas
Objetivo Geral: Ensino de Inequação do 1º Grau por meio da Metodologia de Ensino de Resolução de Problemas.		
Distribuição dos conteúdos segundo Zabala:		
1 Procedimental: Ler e Resolver em grupo as atividades.	2 Conceitual: Explorar o conceito de Inequação do 1º Grau.	3 Atitudinal: Compreender o conceito de inequação após a formalização em grupo.
Desenvolvimento: <ul style="list-style-type: none"> • Primeiro momento entrega das atividades aos alunos; • Segundo momento resolução dos problemas segundo os passos da Metodologia de Ensino de Resolução de Problemas (ALEVATTO; ONUCHIC, 2013); • Terceiro momento entrega de um texto aos alunos (A resolução de problemas na educação matemática: onde estamos? E para onde iremos? (ONUCHIC, 2013)). 		
Recursos Didáticos: <ul style="list-style-type: none"> - Texto (A resolução de problemas na educação matemática: onde estamos? E para onde iremos? (ONUCHIC, 2013)); - Projetor e computador; - Giz e quadro; - Aula dialogada. 		
Avaliação: <ul style="list-style-type: none"> • analisar se o alunos conseguiram resolver de maneira adequada as atividades propostas; • Participação e interação dos alunos durante atividades; • Os alunos em grupos entregarão as atividades resolvidas para o professor como instrumento avaliativo da aula. 		

Fonte: autor (2019).

Diálogo Inicial para o 1º Encontro

Estudante!

No primeiro momento é interessante realizar uma discussão com os alunos a respeito do conteúdo que será trabalhado, a ideia é sanar as dificuldades relacionadas ao Anos Finais do Ensino Fundamental, Ensino Médio e no Ensino Superior referente ao conteúdo de Inequação do 1º Grau, visto que o conteúdo de Inequação é um conteúdo que faz parte da Álgebra, e serve de pré requisitos para outros conteúdos como, o Cálculo Diferencial e Integral, entre outros, que estão presentes no Curso de Licenciatura em Matemática.

Segundo Paraná (2008) é um conteúdo que está presente no 7º e 8º Anos do Ensino Fundamental e no Ensino Médio.

Desenvolvimento:

No primeiro momento é necessário esclarecer que a sequência didática foi desenvolvida seguindo os passos da Metodologia de Ensino de Resolução de Problemas (ALEVATTO; ONUCHIC, 2013), assim o primeiro encontro iniciou-se com o Problema 1. Todos os problemas trabalhados envolverão o conteúdo de Inequação do 1º Grau, tendo em vista que este foi o conteúdo nesta pesquisa.

O Problema 1 tem como objetivo principal introduzir o conceito de Inequação do 1º Grau. As etapas da Metodologia da Resolução de Problemas serão detalhadas passo a passo na resolução do Problema 1.

Problema 1

1) Antônio, após ser demitido da empresa que trabalhava como contador, e sem conseguir uma nova oportunidade de emprego, resolve abrir uma pizzaria com a sua esposa. Após contabilizar os gastos com relação aos custos para o funcionamento da pizzaria, como: empregados, luz, água, aluguel, produtos para fabricação das pizzas, entre outros, chegou a um gasto fixo de R\$ 4.000,00 mais um custo variável de R\$ 15,00 por pizza produzida. Sabendo que cada unidade será vendida a R\$ 40,00, qual a quantidade mínima de pizzas a ser vendidas para que o valor do lucro supere o valor dos gastos?

PASSO 1: LEITURA INDIVIDUAL

Nesse momento o professor faz a entrega do problema aos alunos e solicita que façam a leitura individual da atividade proposta.

PASSO 2: FORMAÇÃO DE GRUPO

Estudante!

Nesse momento é necessário a formação de grupos com 3 ou 4 integrantes.

PASSO 3: LEITURA EM CONJUNTO

O grupo deverá fazer a leitura do Problema 1 em conjunto.

PASSO 4: RESOLUÇÃO DO PROBLEMA

Resolva o Problema 1.

RESOLUÇÃO DO PROBLEMA 1



PASSO 5: INTERMEDIÇÃO

Caso o grupo tenha dúvidas na resolução do problema proposto, solicite a orientação do professor.

PASSO 6: REGISTRO NA LOUSA

Nesse momento o grupo deverá escolher um representante para ir à lousa e registrar a resolução do Problema 1.

REGISTRO NA LOUSA DO PROBLEMA 1¹

PASSO 7: ANÁLISE

Após o registro de todos os grupos na lousa todos devem analisar em plenária se as resoluções estão adequadas ou não.

PASSO 8: CONSENSO

Após a análise, a sala deverá discutir e chegar a um consenso a respeito da resolução adequada do Problema 1 (neste momento o professor pode conduzir a discussão).

¹ Os parâmetros de resoluções para os professores ou aplicadores do produto estão no apêndice A.

PASSO 9: FORMALIZAÇÃO

Após a consenso e a discussão da sala em torno do Problema 1, o professor deve formalizar o conteúdo implícito no problema, neste caso Inequação do 1º Grau, apresentando o conceito e os símbolos.

Formalização do conceito de Inequação do 1º Grau:

Simbologia: $<$ (menor) ; $>$ (maior); \leq (menor ou igual) e \geq (maior ou igual).

De acordo com Iezzi, Dolce e Machado (2005, p. 298), denomina-se Inequação do 1º Grau “toda desigualdade que pode ser reduzida a uma das formas: $ax < b$, $ax > b$, $ax \leq b$ ou $ax \geq b$, em que a e b são números reais e $a \neq 0$ ”.

Problema 2

2) A prefeitura de uma cidade do interior, em conjunto com a empresa **Internet nos Bairros** (IB) fechou um acordo para disponibilizar 5 megabytes de internet em todos os bairros da cidade, a um custo mensal (custo fixo) de R\$ 20,00 pela assinatura e mais R\$ 0,15 a cada hora conectado (custo variável). Fonte: Adaptado de Smole e Kiyukawa (1998).

- a) Supondo que o valor da fatura de um determinado assinante seja menor ou igual a R\$ 110,00, qual a quantidade máxima de horas de acesso que ele utilizou?
- b) Supondo que o valor de acesso da hora seja triplicado, qual a quantidade máxima de horas de acesso para que o valor da fatura seja igual ou menor que R\$ 155,00?

PASSO 1: LEITURA INDIVIDUAL

Nesse momento o professor faz a entrega do problema aos alunos e solicita que façam a leitura individual da atividade proposta.

PASSO 2: FORMAÇÃO DE GRUPO

Estudante!

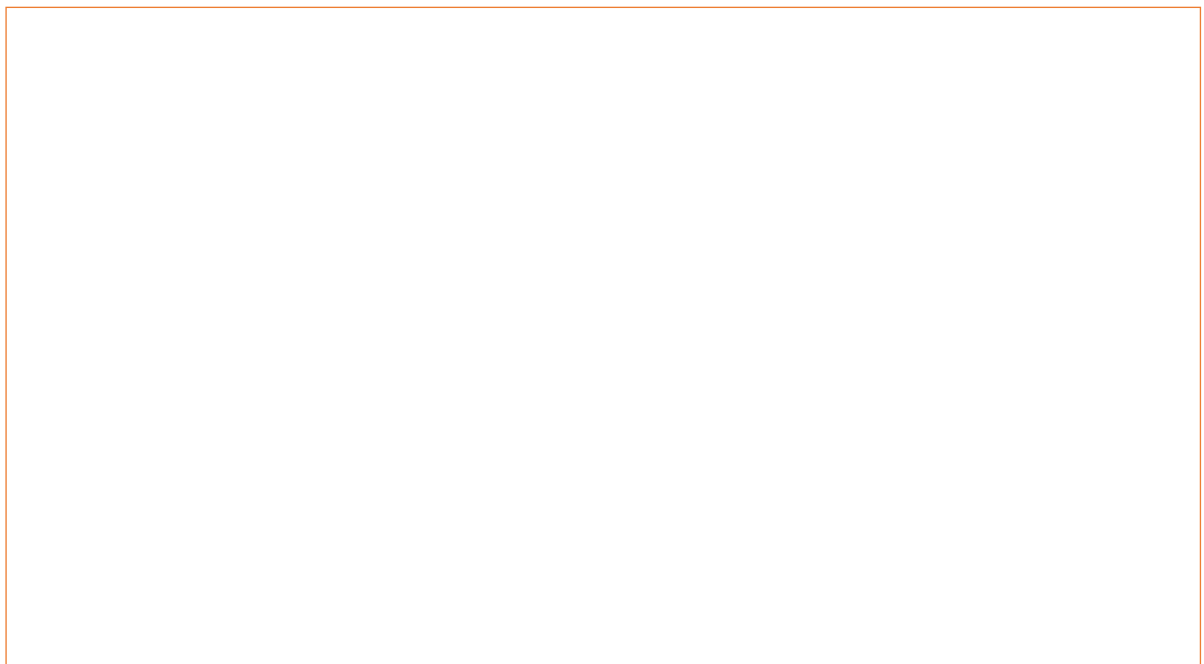
Nesse momento é necessário a formação de grupos com 3 ou 4 integrantes.

PASSO 3: LEITURA EM CONJUNTO

O grupo deverá fazer a leitura do Problema 2 em conjunto.

PASSO 4: RESOLUÇÃO DO PROBLEMA

Resolva o Problema 2.

RESOLUÇÃO DO PROBLEMA 2: ALTERNATIVA A**RESOLUÇÃO DO PROBLEMA 2: ALTERNATIVA B**

PASSO 5: INTERMEDIÇÃO

Caso o grupo tenha dúvidas na resolução do problema proposto, solicite a orientação do professor.

PASSO 6: REGISTRO NA LOUSA

Nesse momento o grupo deverá escolher um representante para ir à lousa e registrar a resolução do Problema 2.

REGISTRO NA LOUSA DO PROBLEMA 2: ALTERNATIVA A²

² Os parâmetros de resoluções para os professores ou aplicadores do produto estão no apêndice A.

REGISTRO NA LOUSA DO PROBLEMA 2: ALTERNATIVA B³**PASSO 7: ANÁLISE**

Após o registro de todos os grupos na lousa todos devem analisar em plenária se as resoluções estão adequadas ou não.

PASSO 8: CONSENSO

Após a análise, a sala deverá discutir e chegar a um consenso a respeito da resolução adequada do Problema 2 (neste momento o professor pode conduzir a discussão).

PASSO 9: FORMALIZAÇÃO

³ Os parâmetros de resoluções para os professores ou aplicadores do produto estão no apêndice A.

Após a consenso e a discussão da sala em torno do Problema 2, o professor deve formalizar o conteúdo implícito no problema, neste caso Inequação do 1º Grau, apresentando o conceito e os símbolos.

Observação: Na formalização do conteúdo como este é segundo problema, nesse momento fica a seu critério do professor fazer ou não a conceituação ou definição do conteúdo trabalhado.

Formalização do conceito de Inequação do 1º Grau:

De acordo com Iezzi, Dolce e Machado (2005, p. 298), denomina-se Inequação do 1º Grau “toda desigualdade que pode ser reduzida a uma das formas: $ax < b$, $ax > b$, $ax \leq b$ ou $ax \geq b$, em que a e b são números reais e $a \neq 0$ ”.

Simbologia: $<$ (menor) ; $>$ (maior); \leq (menor ou igual) e \geq (maior ou igual).

Segundo Encontro – princípio aditivo: após o entendimento da definição de inequação, a qual se trata de uma desigualdade abordado no primeiro encontro, são entregues aos alunos atividades que tem como objetivo trabalhar o princípio aditivo. E para que o objetivo desse encontro seja alcançado foi proposto aos alunos dois problemas para a aplicação do princípio aditivo.

Quadro 4: Princípio aditivo

Encontro 2: Inequação do 1º Grau com ênfase no princípio Aditivo.		Duração: 2 horas	
Objetivo Geral: Explorar a operacionalização do Princípio Aditivo em Inequações do 1º Grau por meio da Metodologia de Ensino de Resolução de Problemas.			
Distribuição dos conteúdos segundo Zabala:			
1 Procedimental: Ler e Resolver em grupo as atividades.	2 Conceitual: Explorar a operacionalização do Princípio Aditivo.	2 Atitudinal: compreender a operacionalização do princípio aditivo após a formalização em grupo.	
Desenvolvimento: <ul style="list-style-type: none"> • Primeiro momento entrega das atividades aos alunos; • Segundo momento resolução dos problemas segundo os passos da Metodologia de Ensino de Resolução de Problemas (ALEVATTO; ONUCHIC, 2013). 			
Recursos Didáticos: <ul style="list-style-type: none"> - Projetor e computador; - Giz e quadro; - Aula dialogada. 			
Avaliação: <ul style="list-style-type: none"> • analisar se o alunos conseguiram resolver de maneira adequada as atividades proposta com ênfase no princípio aditivo; • Participação e interação dos alunos durante atividades; • Os alunos em grupos entregarão as atividades resolvidas para o professor como instrumento avaliativo da aula. 			

Fonte: autor (2019).

Problema 3

3) O campus de uma universidade está construindo um bloco que abrigará novos cursos. A área total do terreno possui 2.000 m^2 , no qual pretende construir salas de aulas, salas das coordenações dos cursos, laboratório de informática e o laboratório pedagógico. O engenheiro civil responsável pelo projeto, ao entregar a planta para o encarregado da construção, determinou as seguintes medidas: salas de aulas mais as salas das coordenações dos cursos deverão ter 800 m^2 de área construída. Desse modo, a área total da construção projetada pelo engenheiro que engloba, as áreas dos laboratórios, as áreas das salas das coordenações e mais as áreas das salas de aulas devem ultrapassar 60% da área total do terreno. Sabendo que, o custo para construir os dois laboratórios dos cursos não poderá ser superior a R\$ 300.000,00, e que o m^2 da área construída na cidade custa em torno de R\$ 600,00, Resolva: (Adaptado de Giovanni; Bonjorno e Giovanni Jr. 2002).

- a) Levando em consideração os custos do m^2 qual poderá ser a área construída pelos dois laboratórios que o engenheiro civil projetou?
- b) Represente de maneira não algébrica a solução da atividade anterior.

PASSO 1: LEITURA INDIVIDUAL

Nesse momento o professor faz a entrega do problema aos alunos e solicita que façam a leitura individual da atividade proposta.

PASSO 2: FORMAÇÃO DE GRUPO

Estudante!

Nesse momento é necessário a formação de grupos com 3 ou 4 integrantes.

PASSO 3: LEITURA EM CONJUNTO

O grupo deverá fazer a leitura do Problema 3 em conjunto.

PASSO 4: RESOLUÇÃO DO PROBLEMA

Resolva o Problema 3.

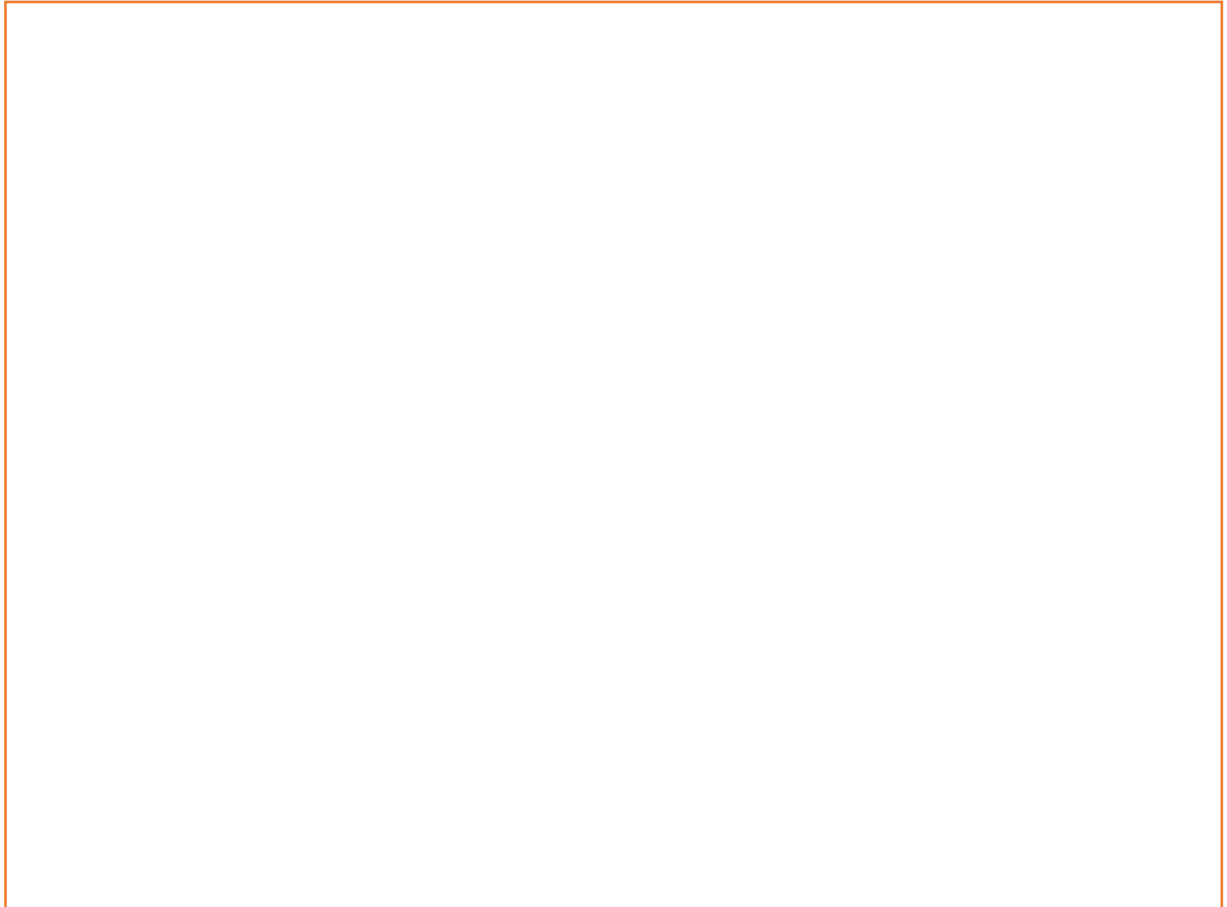
RESOLUÇÃO DO PROBLEMA 3: ALTERNATIVA A**RESOLUÇÃO DO PROBLEMA 3: ALTERNATIVA B**

PASSO 5: INTERMEDIÇÃO

Caso o grupo tenha dúvidas na resolução do problema proposto, solicite a orientação do professor.

PASSO 6: REGISTRO NA LOUSA

Nesse momento o grupo deverá escolher um representante para ir à lousa e registrar a resolução do Problema 3.

REGISTRO NA LOUSA DO PROBLEMA 3: ALTERNATIVA A⁴

⁴ Os parâmetros de resoluções para os professores ou aplicadores do produto estão no apêndice A.

REGISTRO NA LOUSA DO PROBLEMA 3: ALTERNATIVA B⁵**PASSO 7: ANÁLISE**

Após o registro de todos os grupos na lousa todos devem analisar em plenária se as resoluções estão adequadas ou não.

PASSO 8: CONSENSO

Após a análise, a sala deverá discutir e chegar a um consenso a respeito da resolução adequada do Problema 3 (neste momento o professor pode conduzir a discussão).

PASSO 9: FORMALIZAÇÃO

Após a consenso e a discussão da sala em torno do Problema 3, o professor deve formalizar o conteúdo implícito no problema, neste caso Inequação do 1º Grau, apresentando o conceito de incógnita e operacionalização do princípio aditivo.

⁵ Os parâmetros de resoluções para os professores ou aplicadores do produto estão no apêndice A.

Formalização da operacionalização do princípio aditivo:

Conceito de Incógnita: “Quantidade desconhecida cujo valor pode ser determinado pelas condições fornecidas pela inequação. Trata-se, portanto, de uma quantidade determinada, porém desconhecida” (ROQUE; CORREIA, 2013, p. 45).

Princípio aditivo, segundo Iezzi, Dolce e Machado (2005, p. 205) é aquele que “adicionando um mesmo número aos dois membros de uma desigualdade verdadeira, ela permanece verdadeira”.

Princípio Aditivo:

$$-4 < -2$$

$$-4 + 5 < -2 + 5$$

$$1 < 3$$



Fonte: autor (2019).

Observe que na reta acima a sua relação de ordem se mantém mesmo quando adicionamos em ambos os membros da desigualdade o número (+5), o membro que está à direita do sinal da desigualdade continua sendo maior que o que está a sua esquerda, mesmo após adicionar a constante (+5).

Princípio Aditivo:

$$2 < 4$$

$$2 + (-7) < 4 + (-7)$$

$$-5 < -3$$



Fonte: autor (2019).

Na segunda reta a relação de ordem também se mantém mesmo após adicionar em ambos os membros da desigualdade a constante (-7) , o membro que está à direita do sinal da desigualdade continua maior que o que está a sua esquerda, mesmo após adicionar a constante (-7) .

Problema 4

4) A rede Vende Mais (VM) de lojas varejistas abriu uma nova filial em uma cidade no interior do Paraná. E paga aos seus vendedores R\$ 5,00 por cada produto vendido (valor variável), mais uma quantia fixa de R\$ 1.000,00. Já a empresa Preço Certo (PC) localizada na mesma cidade, paga R\$ 7,50 por cada produto vendidos (valor variável) aos seus vendedores, mais uma quantia fixa de R\$ 700,00. Qual a quantidade mínima de produtos que um vendedor da empresa Preço Certo precisa vender para seu salário no final do mês seja maior ou igual que um vendedor da loja Vende Mais?

PASSO 1: LEITURA INDIVIDUAL

Nesse momento o professor faz a entrega do problema aos alunos e solicita que façam a leitura individual da atividade proposta.

PASSO 2: FORMAÇÃO DE GRUPO

Estudante!

Nesse momento é necessário a formação de grupos com 3 ou 4 integrantes.

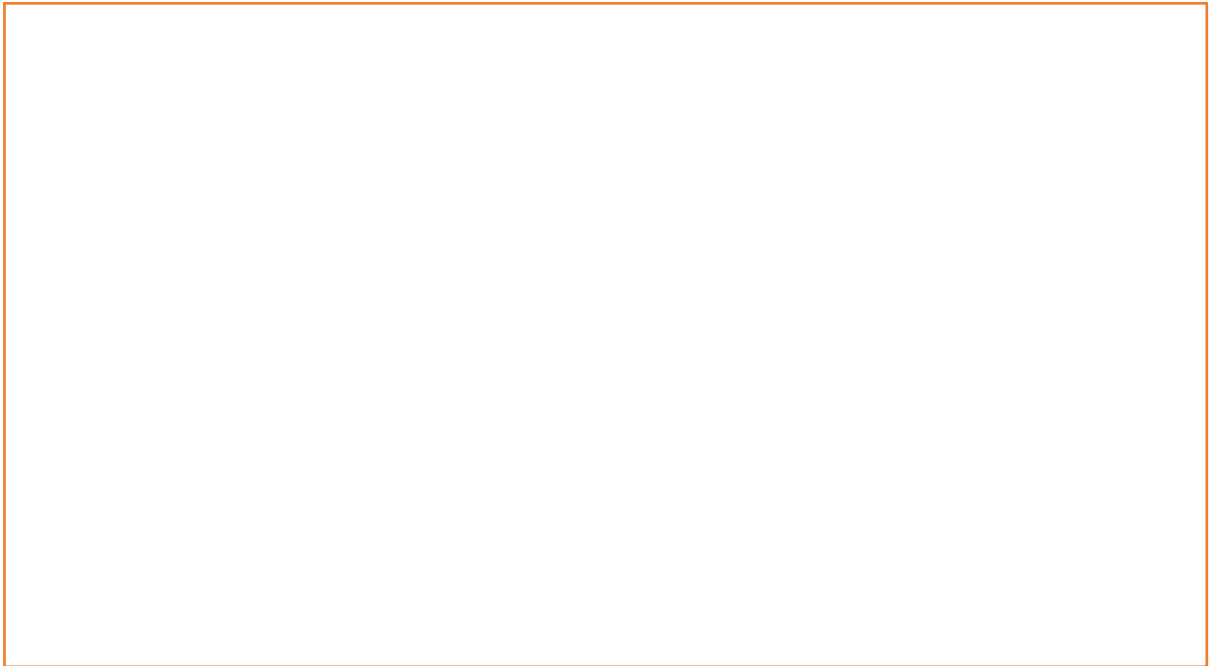
PASSO 3: LEITURA EM CONJUNTO

O grupo deverá fazer a leitura do Problema 4 em conjunto.

PASSO 4: RESOLUÇÃO DO PROBLEMA

Resolva o Problema 4.

RESOLUÇÃO DO PROBLEMA 4

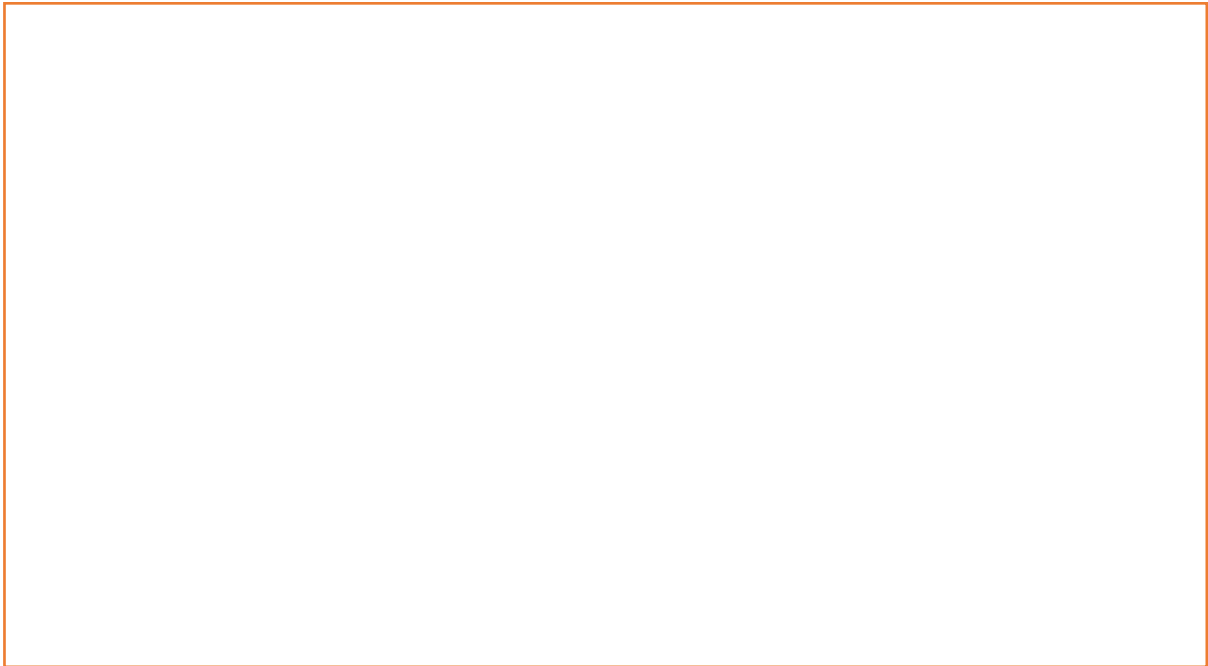


PASSO 5: INTERMEDIACÃO

Caso o grupo tenha dúvidas na resolução do problema proposto, solicite a orientação do professor.

PASSO 6: REGISTRO NA LOUSA

Nesse momento o grupo deverá escolher um representante para ir à lousa e registrar a resolução do Problema 4.

REGISTRO NA LOUSA DO PROBLEMA 4⁶**PASSO 7: ANÁLISE**

Após o registro de todos os grupos na lousa todos devem analisar em plenária se as resoluções estão adequadas ou não.

PASSO 8: CONSENSO

Após a análise, a sala deverá discutir e chegar a um consenso a respeito da resolução adequada do Problema 4 (neste momento o professor pode conduzir a discussão).

PASSO 9: FORMALIZAÇÃO

Após a consenso e a discussão da sala em torno do Problema 4, o professor deve formalizar o conteúdo implícito no problema, neste caso Inequação do 1º Grau, apresentando o conceito de incógnita e operacionalização do princípio aditivo.

⁶ Os parâmetros de resoluções para os professores ou aplicadores do produto estão no apêndice A.

Observação: Na formalização do conteúdo como este é o segundo problema que trata do princípio aditivo, nesse momento fica a seu critério do professor fazer ou não a conceituação ou definição do conteúdo trabalhado.

Formalização da operacionalização do princípio aditivo:

Conceito de Incógnita: “Quantidade desconhecida cujo valor pode ser determinado pelas condições fornecidas pela inequação. Trata-se, portanto, de uma quantidade determinada, porém desconhecida” (ROQUE; CORREIA, 2013, p. 45).

Princípio aditivo, segundo lezzi, Dolce e Machado (2005, p. 205) é aquele que “adicionando um mesmo número aos dois membros de uma desigualdade verdadeira, ela permanece verdadeira”.

Princípio Aditivo:

$$-4 < -2$$

$$-4 + 5 < -2 + 5$$

$$1 < 3$$



Fonte: autor (2019).

Observe que na reta acima a sua relação de ordem se mantém mesmo quando adicionamos em ambos os membros da desigualdade o número (+5), o membro que está à direita do sinal da desigualdade continua sendo maior que o que está a sua esquerda, mesmo após adicionar a constante (+5).

Princípio Aditivo:

$$2 < 4$$

$$2 + (-7) < 4 + (-7)$$

$$-5 < -3$$



Fonte: autor (2019).

Na segunda reta a relação de ordem também se mantém mesmo após adicionar em ambos os membros da desigualdade a constante (-7) , o membro que está à direita do sinal da desigualdade continua maior que o que está a sua esquerda, mesmo após adicionar a constante (-7) .

Terceiro Encontro – princípio multiplicativo: foram entregues aos alunos problemas para aplicarem o princípio multiplicativo por meio da sua resolução e representação simbólica. Serão propostos dois problemas para a aplicação desse conceito.

Quadro 5: Princípio Multiplicativo.

Encontro 3: Inequação do 1º Grau com ênfase no princípio multiplicativo.		Duração: 2 horas
Objetivo Específico: Explorar a operacionalização do Princípio Multiplicativo em Inequações do 1º Grau por meio da Metodologia de Ensino de Resolução de Problemas.		
Distribuição dos conteúdos segundo Zabala:		
1 Procedimental: Ler e Resolver em grupo as atividades propostas.	2 Conceitual: Explorar a operacionalização do Princípio multiplicativo.	3 Atitudinal: Compreender o conceito do princípio multiplicativo após a formalização em grupo.
Desenvolvimento: <ul style="list-style-type: none"> • Primeiro momento entrega das atividades aos alunos; • Segundo momento resolução dos problemas segundo os passos da Metodologia de Ensino de Resolução de Problemas (ALEVATTO; ONUCHIC, 2013). 		
Recursos Didáticos: <ul style="list-style-type: none"> - Projetor e computador; - Giz e quadro; - Aula dialogada. 		
Avaliação: <ul style="list-style-type: none"> • Que os alunos consigam resolver de maneira adequada as atividades propostas sobre Inequação com relação ao princípio multiplicativo; • Participação e interação dos alunos durante as atividades; • Os alunos em grupos entregarão as atividades resolvidas para o professor como instrumento avaliativo da aula. 		

Fonte: autor (2019).

Problema 5

Figura 1: Notícia Revista Época.

INSTAGRAM TEM 1 BILHÃO DE USUÁRIOS, MAS NÃO OFERECE SISTEMA DE DENÚNCIA DE FAKE NEWS

Mentiras na plataforma vão de milagres associados ao suco de aipo a número de seguidores

14/01/2019 - 12:13 / Atualizado em 14/01/2019 - 14:25

Fonte: <https://epoca.globo.com/instagram-tem-1-bilhao-de-usuarios-mas-nao-oferece-sistema-de-denuncia-de-fake-news-23370668>.

5) Segundo dados da revista Época de outubro de 2018 o Instagram tinha cerca de 1 bilhão de usuários, sendo que 84 milhões desses usuários eram brasileiros. O Brasil está em terceiro lugar no ranking mundial de usuários da rede social, perdendo apenas para os Estados Unidos com 121 milhões usuários e para a Índia com 71 milhões. Lançado em 2010 pelo americano Kevin Systrom e pelo brasileiro Mike Krieger, o Instagram foi comprado pelo Facebook em 2012 e desde então o número de usuários só vem aumentando. Com base nas informações apresentadas, a operadora de telefonia celular A resolve disponibilizar para seus clientes um plano específico para usuários das redes sociais, com uma tarifa de R\$ 2,75 de acesso (valor fixo) mais R\$ 0,50 por hora conectada (valor variável). A operadora de telefonia celular B também disponibiliza para seus clientes um plano específico para os mesmos usuários, porém com uma tarifa de R\$ 1,25 de acesso (valor fixo) mais R\$ 0,75 por hora conectada (valor variável). Com base nessas informações resolva:

- a) Represente algebricamente o valor cobrado pelas duas operadoras para o acesso de x horas.
- b) Qual é a quantidade mínima de horas de acesso para que o plano da operadora **A** seja mais viável que o plano da operadora **B**?

- c) Qual o total de horas que cada usuário de cada operadora poderá utilizar por dia para que o valor cobrado pelas duas operadoras seja o mesmo?
- d) Represente Graficamente as alternativas A, B e C.

PASSO 1: LEITURA INDIVIDUAL

Nesse momento o professor faz a entrega do problema aos alunos e solicita que façam a leitura individual da atividade proposta.

PASSO 2: FORMAÇÃO DE GRUPO

Estudante!

Nesse momento é necessário a formação de grupos com 3 ou 4 integrantes.

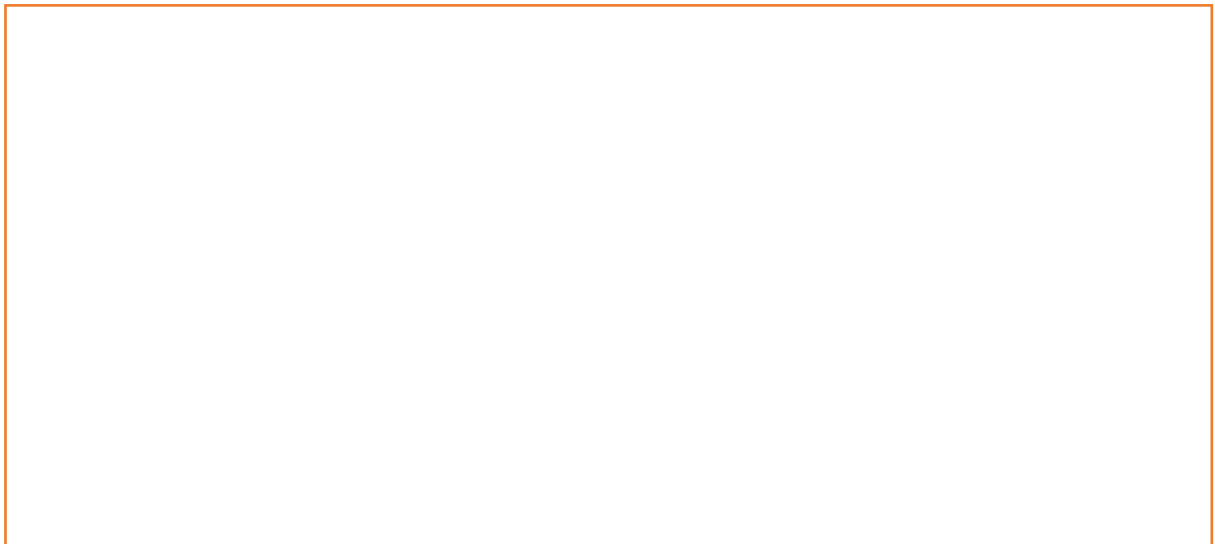
PASSO 3: LEITURA EM CONJUNTO

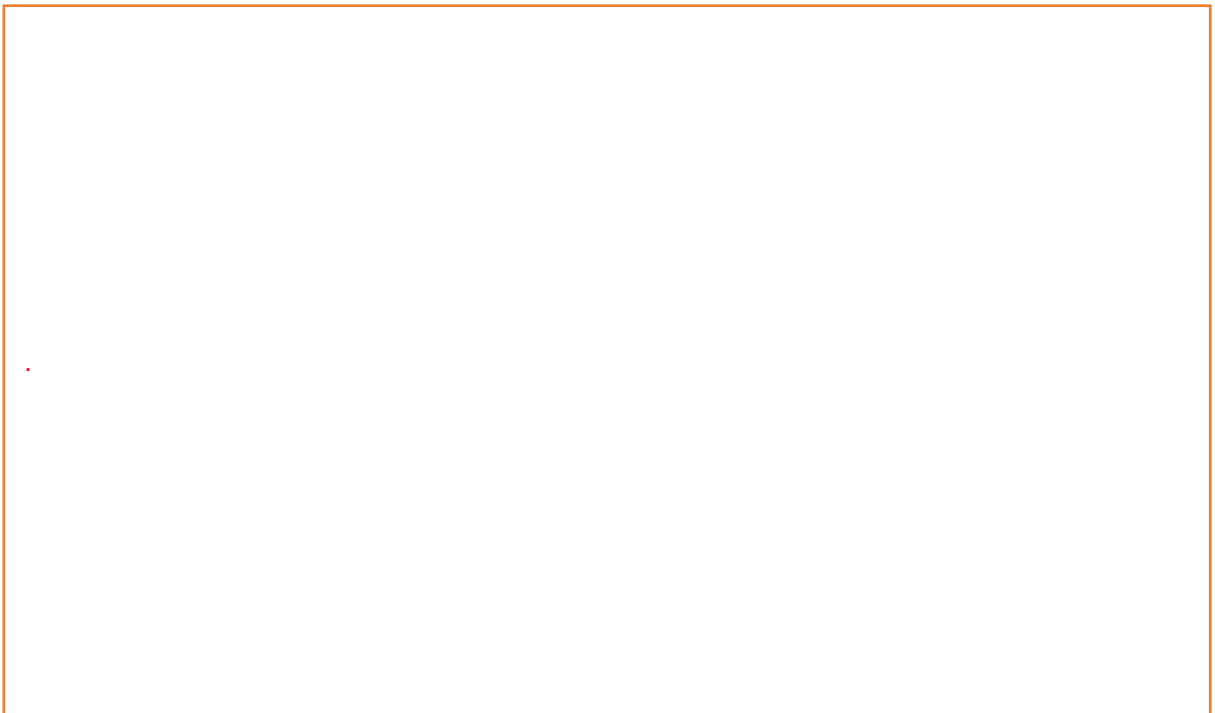
O grupo deverá fazer a leitura do Problema 5 em conjunto.

PASSO 4: RESOLUÇÃO DO PROBLEMA

Resolva o Problema 5.

RESOLUÇÃO DO PROBLEMA 5: ALTERNATIVA A



RESOLUÇÃO DO PROBLEMA 5: ALTERNATIVA B**RESOLUÇÃO DO PROBLEMA 5: ALTERNATIVA C**

RESOLUÇÃO DO PROBLEMA 5: ALTERNATIVA D



PASSO 5: INTERMEDIÇÃO

Caso o grupo tenha dúvidas na resolução do problema proposto, solicite a orientação do professor.

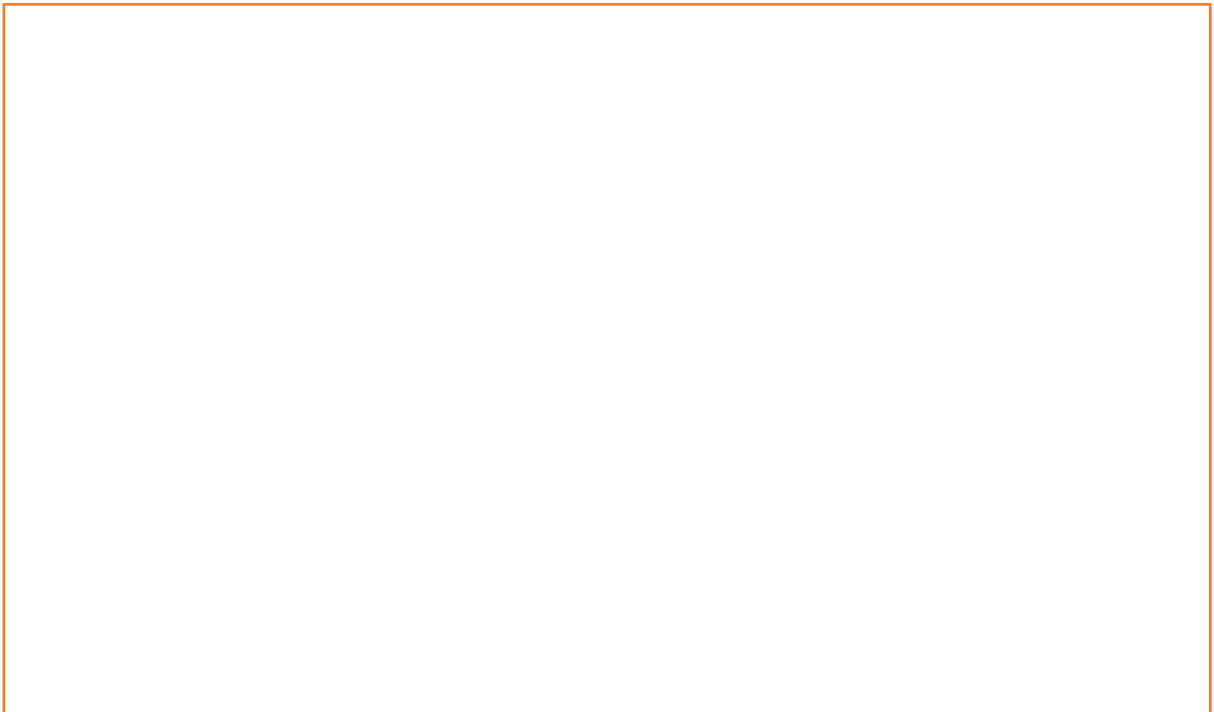
PASSO 6: REGISTRO NA LOUSA

Nesse momento o grupo deverá escolher um representante para ir à lousa e registrar a resolução do Problema 5.

REGISTRO NA LOUSA DO PROBLEMA 5: ALTERNATIVA A⁷



⁷ Os parâmetros de resoluções para os professores ou aplicadores do produto estão no apêndice A.

REGISTRO NA LOUSA DO PROBLEMA 5: ALTERNATIVA B⁸**REGISTRO NA LOUSA DO PROBLEMA 5: ALTERNATIVA C⁹**

⁸ Os parâmetros de resoluções para os professores ou aplicadores do produto estão no apêndice A.

⁹ Os parâmetros de resoluções para os professores ou aplicadores do produto estão no apêndice A.

REGISTRO NA LOUSA DO PROBLEMA 5: ALTERNATIVA D¹⁰**PASSO 7: ANÁLISE**

Após o registro de todos os grupos na lousa todos devem analisar em plenária se as resoluções estão adequadas ou não.

PASSO 8: CONSENSO

Após a análise, a sala deverá discutir e chegar a um consenso a respeito da resolução adequada do Problema 5 (neste momento o professor pode conduzir a discussão).

PASSO 9: FORMALIZAÇÃO

¹⁰ Os parâmetros de resoluções para os professores ou aplicadores do produto estão no apêndice A.

Após a consenso e a discussão da sala em torno do Problema 5, o professor deve formalizar o conteúdo implícito no problema, neste caso Inequação do 1º Grau, apresentando o conceito e a operacionalização do princípio multiplicativo.

Formaliação da operacionalização do princípio multiplicativo:

Princípio Multiplicativo, de acordo com Fernandes (2013), o segundo princípio consiste em multiplicar ou dividir em uma inequação ambos os membros por um determinado número diferente de zero e mantêm-se a desigualdade da inequação, assim, obter-se-á uma inequação equivalente, com base no princípio multiplicativo. De acordo com o princípio multiplicativo a palavra dividir não existe, entretanto, para fins de uma melhor compreensão por parte dos alunos fez-se uso da mesma.

Princípio Multiplicativo:

$$1 < 3$$

$$1 * (5) < 3 * (5)$$

$$5 < 15$$



Fonte: autor (2019).

Na reta acima a sua relação de ordem se mantém, o membro que está à direita continua maior que o membro que está à esquerda do sinal da desigualdade, mesmo após multiplicar ambos os membros da desigualdade pela constante (5).

Problema 6

6) A empresa de telefonia de um estado brasileiro lançou um novo plano de telefonia celular (pós-pago), em que a assinatura mensal é de R\$ 25,00 e cada minuto de conversação custa R\$ 2,00. Fonte: Adaptado de Smole e Kiyukawa (1998).

- a) Qual a quantidade máxima de minutos de conversação que poderei fazer uso durante o mês de fevereiro para que o valor da conta não seja superior a R\$ 60,00?
- b) Após o primeiro ano do contrato com a empresa de telefonia, a mesma resolve reajustar os seus valores (assinatura + minutos de conversação) em 6%. Qual a quantidade máxima de minutos de conversação que posso utilizar agora a fim de que o valor da conta não seja superior os R\$ 60,00?

PASSO 1: LEITURA INDIVIDUAL

Nesse momento o professor faz a entrega do problema aos alunos e solicita que façam a leitura individual da atividade proposta.

PASSO 2: FORMAÇÃO DE GRUPO

Estudante!

Nesse momento é necessário a formação de grupos com 3 ou 4 integrantes.

PASSO 3: LEITURA EM CONJUNTO

O grupo deverá fazer a leitura do Problema 6 em conjunto.

PASSO 4: RESOLUÇÃO DO PROBLEMA

Resolva o Problema 6.

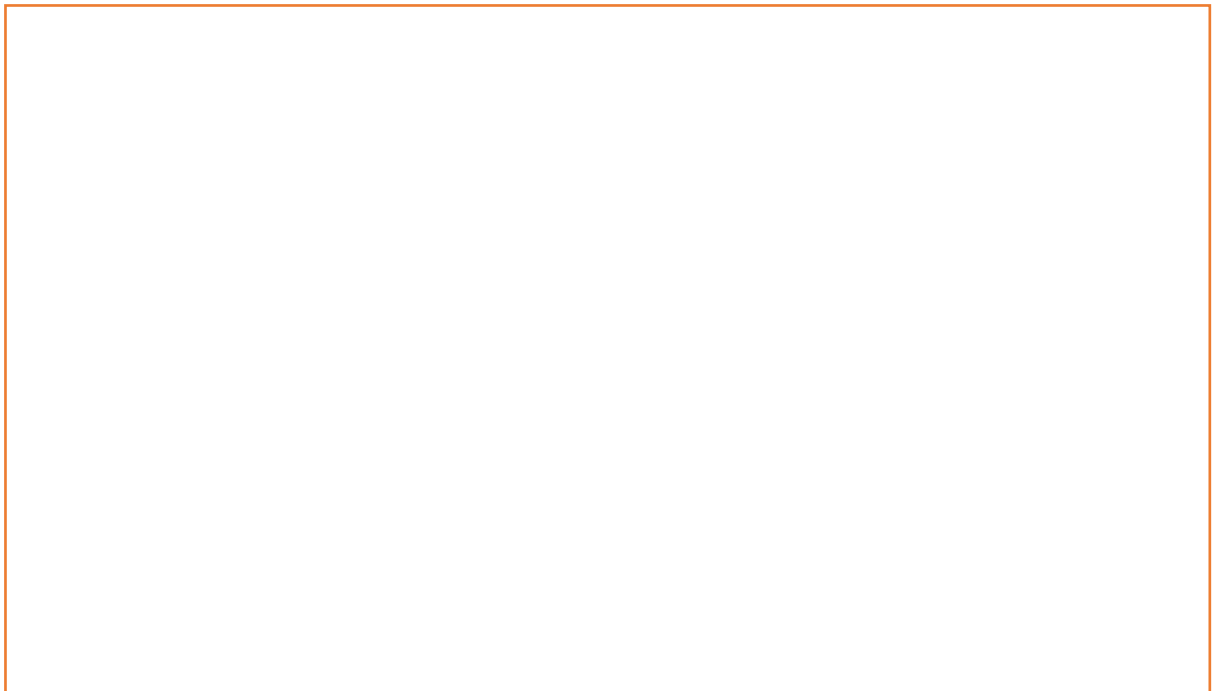
RESOLUÇÃO DO PROBLEMA 6: ALTERNATIVA A**RESOLUÇÃO DO PROBLEMA 6: ALTERNATIVA B**

PASSO 5: INTERMEDIÇÃO

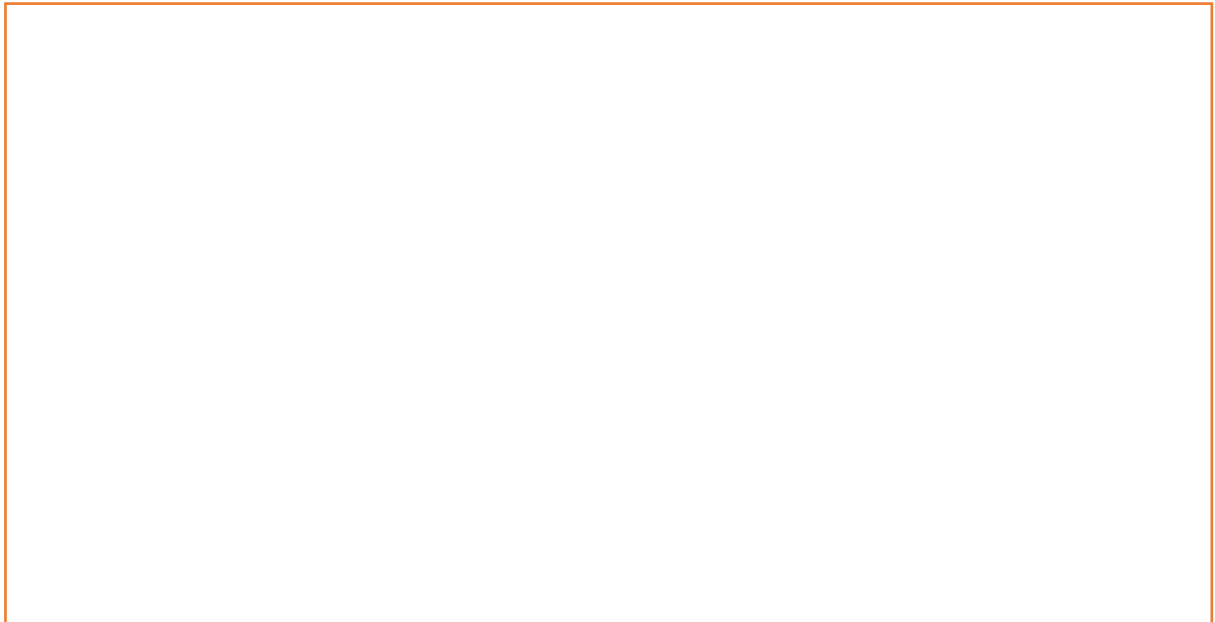
Caso o grupo tenha dúvidas na resolução do problema proposto, solicite a orientação do professor.

PASSO 6: REGISTRO NA LOUSA

Nesse momento o grupo deverá escolher um representante para ir à lousa e registrar a resolução do Problema 6.

REGISTRO NA LOUSA DO PROBLEMA 6: ALTERNATIVA A¹¹

¹¹ Os parâmetros de resoluções para os professores ou aplicadores do produto estão no apêndice A.

REGISTRO NA LOUSA DO PROBLEMA 6: ALTERNATIVA B¹²**PASSO 7: ANÁLISE**

Após o registro de todos os grupos na lousa todos devem analisar em plenária se as resoluções estão adequadas ou não.

PASSO 8: CONSENSO

Após a análise, a sala deverá discutir e chegar a um consenso a respeito da resolução adequada do Problema 5 (neste momento o professor pode conduzir a discussão).

PASSO 9: FORMALIZAÇÃO

Após a consenso e a discussão da sala em torno do Problema 6, o professor deve formalizar o conteúdo implícito no problema, neste caso Inequação do 1º Grau, apresentando o conceito e a operacionalização do princípio multiplicativo.

¹² Os parâmetros de resoluções para os professores ou aplicadores do produto estão no apêndice A.

Observação: Na formalização do conteúdo como este é o segundo problema que trata do princípio multiplicativo, nesse momento fica a seu critério do professor fazer ou não a conceituação do conteúdo trabalhado.

Formaliação da operacionalização do princípio multiplicativo:

Princípio Multiplicativo, de acordo com Fernandes (2013), o segundo princípio consiste em multiplicar ou dividir em uma inequação ambos os membros por um determinado número diferente de zero e mantêm-se a desigualdade da inequação, assim, obter-se-á uma inequação equivalente, com base no princípio multiplicativo. De acordo com o princípio multiplicativo a palavra dividir não existe, entretanto, para fins de uma melhor compreensão por parte dos alunos fez-se uso da mesma.

Princípio Multiplicativo:

$$1 < 3$$

$$1 * (5) < 3 * (5)$$

$$5 < 15$$



Fonte: autor (2019).

Na reta acima a sua relação de ordem se mantém, o membro que está à direita continua maior que o membro que está à esquerda do sinal da desigualdade, mesmo após multiplicar ambos os membros da desigualdade pela constante (5).

Quarto Encontro – visa trabalhar a questão da mudança de sinal quando a incógnita está negativa e a multiplica-se por (-1): foram entregues aos alunos dois problemas que visa trabalhar a mudança de sinal de uma inequação quando a sua incógnita estiver negativa, para que possam resolver e compreender o porquê dessa alteração de sinal. Também foi entregue aos alunos um texto sobre a Metodologia de Ensino de Resolução de Problemas para que pudessem elaborar as atividades do próximo encontro.

Quadro 6: Incógnita negativa.

Encontro 4: Inequação do 1º Grau com ênfase na relação de ordem.		Duração: 2 horas
Objetivo Geral: Explorar a operacionalização da relação de ordem em Inequações do 1º Grau, o porquê da mudança do sinal de desigualdade quando a incógnita está negativa é multiplicada por menos (-1) por meio da Metodologia de Ensino de Resolução de Problemas.		
Distribuição dos conteúdos segundo Zabala:		
1 Procedimental: Ler e Resolver em grupo as atividades propostas.	2 Conceitual: Explorar a operacionalização da relação de ordem.	3 Atitudinal: Explorar o porquê da mudança de sinal da desigualdade.
Desenvolvimento: <ul style="list-style-type: none"> • Primeiro momento entrega das atividades aos alunos; • Segundo momento resolução dos problemas segundo os passos da Metodologia de Ensino de Resolução de Problemas (ALEVATTO; ONUCHIC, 2013). 		
Recursos Didáticos: <ul style="list-style-type: none"> - Projetor e computador; - Giz e quadro; - Aula dialogada. 		
Avaliação: <ul style="list-style-type: none"> • Que os alunos consigam resolver de maneira adequada as atividades propostas sobre relação de ordem em uma Inequação do 1º Grau; • Participação e interação dos alunos durante as atividades; • Os alunos em grupos entregarão as atividades resolvidas para o professor como instrumento avaliativo da aula. 		

Fonte: autor (2019).

Problema 7

Figura 2: Notícia do Jornal O Globo.



Novas regras para concurso público entram em vigor neste sábado. Saiba o que muda

Governo quer mais rigor na autorização de nomeação de aprovados

Fonte: <https://oglobo.globo.com/economia/novas-regras-para-concurso-publico-entram-em-vigor-neste-sabado-saiba-que-muda-23709924>.

7) Pedro e Paulo com base nas novas regras para concurso público publicado pelo Governo Federal (2019) e que já estão em vigor, resolvem prestar um concurso público para Técnico Administrativo da ANVISA (Agência Nacional de Vigilância Sanitária). A prova era composta de 120 questões (60 sobre conhecimentos gerais e 60 sobre conteúdo específico do cargo, mas com pesos diferentes entre si) e com duas alternativas para marcar no gabarito, certo ou errado. De modo que uma resposta errada assinalada, anulava uma correta. Após a publicação do gabarito provisório com as respostas, Pedro resolve ligar para Paulo e perguntar qual tinha sido a sua pontuação final no concurso. Paulo diz que acertou 10 do conteúdo específico, as quais não se sabe o peso de cada questão e na parte geral entre questões certas e erradas estava com uma pontuação final de -18 pontos. Já Pedro disse que acertou 20 de específica, as quais também não se sabe o valor, e na parte geral entre certas e erradas a sua pontuação final foi de -48 . Após a divulgação do gabarito oficial do concurso qual é o valor máximo de cada questão específica, sabendo que a nota final da prova de Paulo foi maior que a Pedro?

PASSO 1: LEITURA INDIVIDUAL

Nesse momento o professor faz a entrega do problema aos alunos e solicita que façam a leitura individual da atividade proposta.

PASSO 2: FORMAÇÃO DE GRUPO

Estudante!

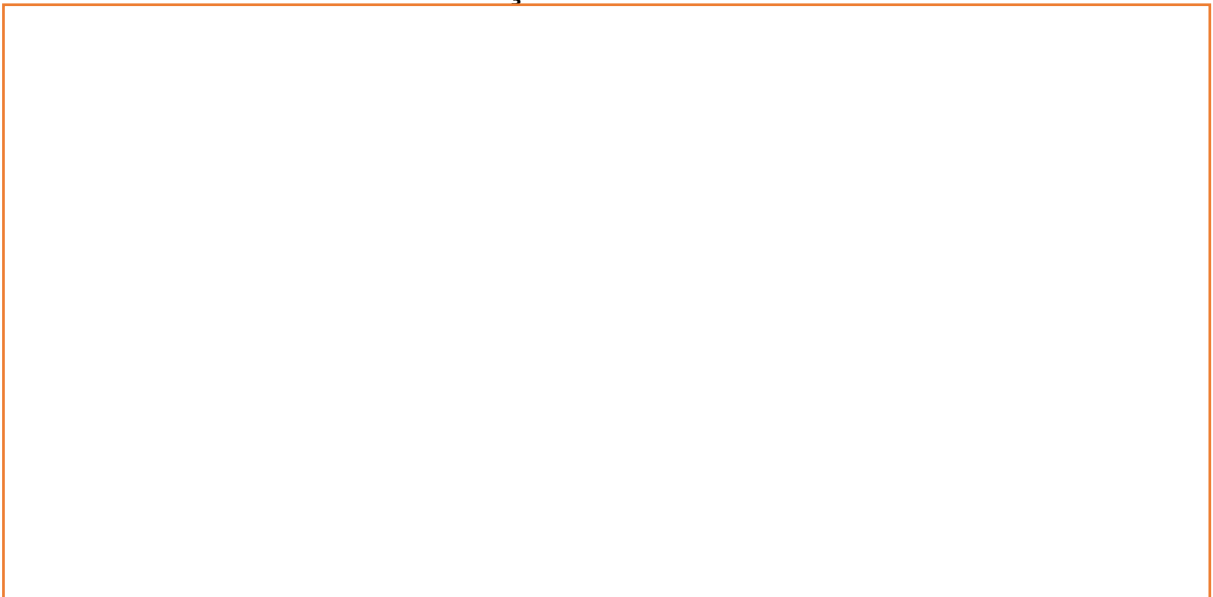
Nesse momento é necessário a formação de grupos com 3 ou 4 integrantes.

PASSO 3: LEITURA EM CONJUNTO

O grupo deverá fazer a leitura do Problema 7 em conjunto.

PASSO 4: RESOLUÇÃO DO PROBLEMA

Resolva o Problema 7.

RESOLUÇÃO DO PROBLEMA 7

PASSO 5: INTERMEDIÇÃO

Caso o grupo tenha dúvidas na resolução do problema proposto, solicite a orientação do professor.

PASSO 6: REGISTRO NA LOUSA

Nesse momento o grupo deverá escolher um representante para ir à lousa e registrar a resolução do Problema 7.

REGISTRO NA LOUSA DO PROBLEMA 7¹³**PASSO 7: ANÁLISE**

Após o registro de todos os grupos na lousa todos devem analisar em plenária se as resoluções estão adequadas ou não.

¹³ Os parâmetros de resoluções para os professores ou aplicadores do produto estão no apêndice A.

PASSO 8: CONSENSO

Após a análise, a sala deverá discutir e chegar a um consenso a respeito da resolução adequada do Problema 7 (neste momento o professor pode conduzir a discussão).

PASSO 9: FORMALIZAÇÃO

Após a consenso e a discussão da sala em torno do Problema 7, o professor deve formalizar o conteúdo implícito no problema, neste caso Inequação do 1º Grau, apresentando o conceito de relação de ordem do princípio multiplicativo (-1).

Formalização do conceito da relação de ordem:

Se $x < y$, então o produto de $(a \cdot x)$ sempre será menor que o produto de $(a \cdot y)$, desde que o $a > 0$, ou seja, quando se multiplica os dois lados de uma desigualdade por uma constante positiva a sua relação de ordem dos membros se mantém, o que era maior continua maior e o que era menor continua menor (HEFEZ, 1993).

Princípio da Relação de Ordem:

$$x < y \leftrightarrow a \cdot x < a \cdot y \text{ (se } a > 0\text{)}$$

$$2 < 4$$

$$3 \cdot (2) < 3 \cdot (4)$$

$$6 < 12$$

Formalização do conceito da relação de ordem (-1) :

Se $x < y$, então o produto de $(a \cdot x)$ sempre será maior que o produto de $(a \cdot y)$, desde que o $a < 0$, ou seja, quando multiplica-se os dois lados de uma desigualdade por uma constante negativa a sua relação de ordem dos membros inverte-se, o que era menor passa a ser maior e que era maior passa a ser menor (HEFEZ, 1993).

$$x < y \leftrightarrow x \cdot a > y \cdot a \text{ (se } a < 0 \text{)}$$

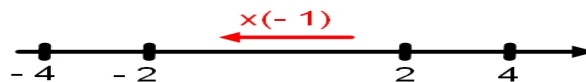
Lembrando que a constante negativa pode ser um número fracionário como $(-\frac{1}{2})$ ou $(-\frac{3}{4})$, ou seja, a multiplicação e a divisão estão em mesmo nível de igualdade na relação de ordem.

Princípio da Relação de Ordem:

$$2 < 4$$

$$2 * (-1) < 4 * (-1)$$

$$-2 > -4$$



Fonte: autor (2019).

Note que na reta apresentada, a sua relação de ordem não se mantém, uma vez que, ao multiplicar os membros positivos da desigualdade por uma constante negativa (-1) obtêm-se os seus valores simétricos negativos. Assim, os valores que estão mais próximos da origem da reta (ponto zero da reta) são maiores que aqueles mais distante. Já os números simétricos no lado direito da reta que estão mais próximos da sua origem são menores que os mais distantes.

Problema 8

- 8) Paulo, ao participar de uma olimpíada de matemática em sua escola deparou-se com a seguinte questão: Qual é o menor natural inteiro tal que seu triplo seja menor que seu quádruplo menos 20?

Resolva:

PASSO 1: LEITURA INDIVIDUAL

Nesse momento o professor faz a entrega do problema aos alunos e solicita que façam a leitura individual da atividade proposta.

PASSO 2: FORMAÇÃO DE GRUPO

Estudante!

Nesse momento é necessário a formação de grupos com 3 ou 4 integrantes.

PASSO 3: LEITURA EM CONJUNTO

O grupo deverá fazer a leitura do Problema 8 em conjunto.

PASSO 4: RESOLUÇÃO DO PROBLEMA

Resolva o Problema 8.

RESOLUÇÃO DO PROBLEMA 8



PASSO 5: INTERMEDIÇÃO

Caso o grupo tenha dúvidas na resolução do problema proposto, solicite a orientação do professor.

PASSO 6: REGISTRO NA LOUSA

Nesse momento o grupo deverá escolher um representante para ir à lousa e registrar a resolução do Problema 8.

REGISTRO NA LOUSA DO PROBLEMA 8¹⁴**PASSO 7: ANÁLISE**

Após o registro de todos os grupos na lousa todos devem analisar em plenária se as resoluções estão adequadas ou não.

PASSO 8: CONSENSO

Após a análise, a sala deverá discutir e chegar a um consenso a respeito da resolução adequada do Problema 8 (neste momento o professor pode conduzir a discussão).

PASSO 9: FORMALIZAÇÃO

¹⁴ Os parâmetros de resoluções para os professores ou aplicadores do produto estão no apêndice A.

Após a consenso e a discussão da sala em torno do Problema 8, o professor deve formalizar o conteúdo implícito no problema, neste caso Inequação do 1º Grau, apresentando o conceito de relação de ordem do princípio multiplicativo (-1).

Formalização do conceito da relação de ordem (-1):

Se $x < y$, então o produto de $(a \cdot x)$ sempre será menor que o produto de $(a \cdot y)$, desde que o $a > 0$, ou seja, quando multiplica-se os dois lados de uma desigualdade por uma constante positiva a sua relação de ordem dos membros se mantém, o que era maior continua maior e o que era menor continua menor (HEFEZ, 1993).

Princípio da Relação de Ordem:

$$2 < 4$$

$$3 \cdot (2) < 3 \cdot (4)$$

$$6 < 12$$

Se $x < y$, então o produto de $(a \cdot x)$ sempre será maior que o produto de $(a \cdot y)$, desde que o $a < 0$, ou seja, quando multiplica-se os dois lados de uma desigualdade por uma constante negativa a sua relação de ordem dos membros inverte-se, o que era menor passa a ser maior e que era maior passa a ser menor (HEFEZ, 1993).

$$x < y \leftrightarrow x \cdot a > y \cdot a \text{ (se } a < 0 \text{)}$$

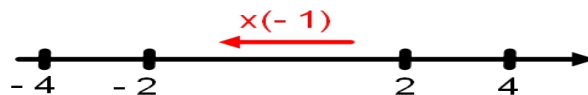
Lembrando que a constante negativa pode ser um número fracionário como $(-\frac{1}{2})$ ou $(-\frac{3}{4})$, que a multiplicação e a divisão estão em mesmo nível de igualdade na relação de ordem.

Princípio da Relação de Ordem:

$$2 < 4$$

$$2 * (-1) < 4 * (-1)$$

$$-2 > -4$$



Fonte: autor (2019).

Note que na reta apresentada, a sua relação de ordem não se mantém, uma vez que, ao multiplicar os membros positivos da desigualdade por uma constante negativa (-1) obtêm-se os seus valores simétricos negativos. Assim, os valores que estão mais próximos da origem da reta (ponto zero da reta) são maiores que aqueles mais distante. Já os números simétricos no lado direito da reta que estão mais próximos da origem da reta são menores que os mais distantes.

Quinto Encontro – elaboração e apresentação por parte dos alunos das atividades sobre Inequação do 1º Grau: Os alunos irão elaborar atividades sobre Inequação do 1º Grau, que abordem os conteúdos trabalhados nos encontros anteriores fazendo uso da Metodologia de Ensino de Resolução de Problemas.

Quadro 7: Apresentação das atividades.

Encontro 5: Apresentação dos grupos		Duração: 2 horas
Objetivo Geral: Que os alunos elaborarem uma sequência atividade sobre Inequação do 1.º Grau, que aborde os princípios trabalhados durante os encontros com uso da Metodologia de Ensino de Resolução de Problemas.		
Distribuição dos conteúdos segundo Zabala:		
1 Atitudinal: Apresentar para os demais grupos as atividades elaboradas.	2 Conceitual: Explorar o conceito dos princípios trabalhados nas oficinas.	3 Procedimental: Elaborar uma sequência didática com algumas atividades sobre Inequação do 1º Grau
Desenvolvimento: <ul style="list-style-type: none"> • Elaboração das atividades por parte dos alunos a respeito do conteúdo de Inequação; • Apresentar atividades para os demais grupos. 		
Recursos Didáticos: <ul style="list-style-type: none"> - Projetor e computador; - Giz e quadro; - Aula dialogada. 		
Avaliação: <ul style="list-style-type: none"> • Será avaliado se o enunciado e as atividades estão corretas; • O conteúdo de Inequação está presente nas atividades; • A resolução do problema foi feita de maneira correta. 		

Fonte: autor (2019).

Atividades:

Apresentação dos trabalhos dos grupos sobre Inequação do 1º Grau.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O desenvolvimento desta Sequência Didática abordando Inequação do 1º Grau, utilizou-se para o ensino desse conteúdo a Metodologia de Ensino de Resolução de Problemas (ALLEVATTO; ONUCHIC, 2013).

Esta proposta de ensino foi voltada para licenciandos em Matemática, a Sequência Didática traz questões contextualizadas por meio da Resolução de Problemas, que procuram instigar os alunos quanto ao conteúdo de Inequação, Conceito, Representação Gráfica, Princípios Aditivo, Multiplicativo e a Relação de Ordem.

Alguns dos aspectos observados são que os alunos consigam desenvolver o pensamento matemático trabalhando com a representação algébrica e a aplicação dos princípios empregados na resolução de uma inequação.

Assim, para aplicação desta Sequência Didática, é necessário que os alunos estejam disposto a interagir e trabalhem em grupos, visto que a aplicação desta Sequência Didática se deu por meio da Metodologia de Resolução de Problemas. A proposta da elaboração de uma Sequência Didática voltada para o ensino de Inequação do 1º Grau apresenta-se como um recurso favorável para o ensino de conteúdos matemáticos, principalmente, para o ensino de inequações.

Para tanto, enfatizamos que é possível desenvolver uma Sequência Didática que possa oferecer ao aluno a chance de compreender e entender de uma maneira menos complexa os conteúdos matemáticos trabalhados em sala de aula pelo professor.

REFERÊNCIAS

- BELTRÃO, Rinaldo César. Dificuldades dos alunos para resolver problemas com inequações. **Revemat**: Revista Eletrônica de Educação Matemática, Florianópolis, v. 5, n. 1, p. 84-95, 2010.
- BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica: **Parâmetros Curriculares Nacionais de Matemática**. Brasília –DF. 2006. Disponível em: < portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/book_volume_02_internet.pdf>. Acesso em 11 set. 2018.
- EVES, Howard. **Introdução à história da matemática**. / Howard Eves; tradução: Hygino H. Domingues – Campinas, SP: Editora da UNICAMP, 2004.
- FERNANDES, Elisabete Barata. **Representações em situações problemáticas que envolvem inequações do 1º grau a uma incógnita**: um estudo com alunos do 9.º ano de escolaridade. 2013. 354 p. Dissertação (Mestrado em Ensino de Matemática) - Universidade de Lisboa, Portugal, 2013.
- FONTALVA, Gerson Martins. **Um estudo sobre inequações**: entre alunos do Ensino Médio. 2006. 134 f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) - Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2006.
- GIOVANNI, José Ruy; BONJORNO, José Roberto; GIOVANNI JR., José Ruy. **Matemática Fundamental**: uma nova abordagem. Ensino Médio - volume único. São Paulo: FTD, 2002.
- GONÇALVES, Izabel Cristina Curaçá. **O professor e o ensino de álgebra**: uma proposta de intervenção contextualizada na construção de conceitos matemáticos. 2013. 67 f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática – Universidade Federal do Vale do São Francisco, Juazeiro, 2013.
- HEFEZ, Abramo. **Curso de Álgebra**. Rio de Janeiro. 3ª ed. vol.1. IMPA, 1993.
- IEZZI, Gelson; DOLCE, Oswaldo; MACHADO, Antonio. **Matemática e Realidade** – 7ª série Ensino Fundamental. 5. ed. São Paulo: Atual, 2005.
- ONUCHIC, Lourdes de La Rosa. A resolução de problemas na educação matemática: onde estamos? E para onde iremos? **Revista Espaço Pedagógico**, v. 20, n. 1, 2013.
- PARANÁ. Secretaria de Estado da Educação do Paraná: **Diretrizes Curriculares da Educação Básica**. Paraná – PR. 2008. Disponível em: < http://www.educadores.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/diretrizes/dce_mat.pdf >. Acesso em 11 jun. 2019.
- ROQUE, Tatiana; CÔRREA, Bruna Moustapha. **História da Matemática no Ensino**: Incógnitas, variáveis e coeficientes uma abordagem histórica para desnaturalizar a representação de quantidades desconhecidas ou arbitrarias. Brasília. 2013. Disponível em: https://www.sbm.org.br/wp-

content/uploads/sites/26/2017/07/minicurso_SFPM_Historia_no_Ensino-Bruna.pdf.
Acesso em 15 de ago. 2019.

SMOLE, Kátia Cristina Stocco; Kiyukawa, Roku Saburo. **Matemática ensino médio**, volume 1. 1. ed. São Paulo: Editora Saraiva, 1998.

TEIXEIRA, Claudia Francisco Pelati. **O Ensino de Juros Simples e Compostos à luz da tecnologia do software Calc**. 2017. 115 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino) – Universidade Estadual do Norte do Paraná, Cornélio Procopio, 2017.

ZABALA, Antoni. **A prática Educativa: como ensinar**. Porto Alegre: Artes Médicas Sul, 2010.

APÊNDICE A – PARÂMETRO DE RESOLUÇÃO DAS ATIVIDADES PARA O PROFESSOR OU APLICADOR DO PRODUTO.

Problema 1: Parâmetro de Resolução

Retirada dos dados do problema:

Custo fixo: R\$ 4.000,00

Custo variável: R\$ 15,00

Valor de venda da pizza: R\$40,00

Pizzas: (p)

Custo Total:

Custo variável x Quantidade pizzas + Custo fixo = $15p + 4000$

O lucro é definido pela seguinte inequação: Quantidade produzida > Custo total = $40p > 15p + 4000$

$$40p > 15p + 4000$$

$$40p - 15p > 15p - 15p + 4000$$

$$25p > 4000$$

$$\frac{25p}{25} > \frac{4000}{25}$$

$$p > 160$$

Solução: A quantidade de pizzas vendidas precisa ser maior que 160 para a empresa tenha lucro.

Problema 2: Parâmetro de Resolução Alternativa A

Retirada dos dados do problema:

Custo mensal (CM): R\$ 20,00

Custo por hora conectada (CHC): R\$ 0,15

Custo total da fatura = CM + CHC

Valor total da fatura: R\$ 110,00

O Custo por hora conectada mais Custo Mensal precisa ser menor ou igual a 110,00 reais.

$$CHC + CM \leq 110$$

$$0,15x + 20 \leq 110$$

$$0,15x + 20 - 20 \leq 110 - 20$$

$$0,15x \leq 90$$

$$\frac{0,15x}{0,15} \leq \frac{90}{0,15}$$

$$x \leq 600$$

Solução: A quantidade precisa ser igual ou inferior a 600 horas.

Problema 2: Parâmetro de Resolução Alternativa B

Retirada dos dados do problema:

Custo mensal (CM): R\$ 20,00

Custo por hora conectada (CHC): R\$ $0,15 * (3) = 0,45$

Custo total da fatura = CM + CHC

Valor total da fatura: R\$ 155,00

O Custo por hora conectada mais Custo Mensal precisa ser menor ou igual $CHC + CM \leq 155$

$$0,45x + 20 \leq 155$$

$$0,45x + 20 - 20 \leq 155 - 20$$

$$0,45x \leq 135$$

$$\frac{0,45x}{0,45} \leq \frac{135}{0,45}$$

$$X \leq 300$$

Solução: A quantidade precisa ser igual ou inferior a 300 horas.

Problema 3: Parâmetro de Resolução Alternativa A

Retirada de dados do problema :

Vamos traduzir as informações para a linguagem algébrica.

Se x é área dos laboratórios a serem construídos, então:

Área das salas + áreas dos laboratórios precisa ser $> 1200m^2$, representada pela seguinte inequação: $800m^2 + X > 1200$

Se o valor do custo da obra precisa ser igual ou menor que R\$ 300.000,00

Custo do metro quadrado (m^2) = R\$ 600,00

Quantidade da área a ser construída = X

Custo total da obra \leq R\$ 300.000,00

O custo do m^2 x área construída precisa ser ≤ 300.000 , a qual pode ser representada pela seguinte inequação: $600 \cdot x \leq 300.000$

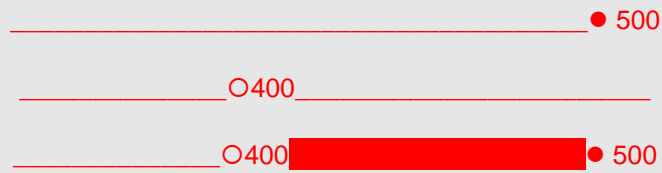
$$(I) \quad x + 800 > 1200 \quad e \quad (II) \quad 600x \leq 300.000$$

$$x + 800 - 800 > 1200 - 800 \quad e \quad \frac{600x}{600} \leq \frac{300.000}{600}$$

$$x > 400 \quad e \quad x \leq 500$$

Solução: A área construída poderá ser maior que 400 metros e menor ou igual a 500 metros.

Problema 3: Parâmetro de Resolução Alternativa B



Resolução: Logo a área (A) construída está compreendida entre $400 < A \leq 500$ metros.

Problema 4: Parâmetro de Resolução

Retirada de dados do Problema:

Remuneração paga pelas empresas = Valor variável (VV) + Valor fixo (VF)

Quantidade de produtos vendidos = (p)

Empresa (VM) = R\$ 5,00 * p + R\$ 1.000,00

Empresa (PC) = R\$ 7,50 * p + R\$ 700,00

Remuneração da PC \geq Remuneração da VM

$$7,50p + 700 \geq 5p + 1000$$

$$7,50p + 700 - 700 - 5p \geq 5p - 5p + 1000 - 700$$

$$2,50p \geq 300$$

$$\frac{2,50p}{2,50} \geq \frac{300}{2,50}$$

$$p \geq 120$$

Solução: A quantidade de produtos vendido pelos vendedores da empresa (PC) precisa ser maior ou igual a 120.

Problema 5: Parâmetro de Resolução Alternativa A

Retirada de dados do problema:

Representação algébrica da operadora A:

Valor fixo: R\$ 0,50

Valor Variável: R\$ 2,75

Horas de Acesso = x

$$F_A(x) = 0,50x + 2,75$$

Representação algébrica da operadora B:

Valor fixo: R\$ 0,75

Valor Variável: R\$ 1,25

Horas de acesso = x

$$G_B(x) = 0,75x + 1,25$$

Problema 5: Parâmetro de Resolução Alternativa B

Retirada de dados do problema:

Valores da Operadora A:

Valor fixo: R\$ 0,50

Valor Variável: R\$ 2,75

Horas de acesso = h

Valores da Operadora B:

Valor fixo: R\$ 0,75

Valor Variável: R\$ 1,25

Horas de acesso = h

Valores da Operadora A < Valores da Operadora B

$$0,50h + 2,75 < 0,75h + 1,25$$

$$0,50h - 0,50h + 2,75 - 1,25 < 0,75 - 0,50h + 1,25 - 1,25$$

$$1,50 < 0,25x$$

$$\frac{1,50}{0,25} < \frac{25h}{0,25}$$

$$6 < h$$

Solução: A quantidade de horas precisa ser superior a 6.

Problema 5: Parâmetro de Resolução Alternativa C

Retirada de dados do problema:

Valores da Operadora A:
 Valor fixo: R\$ 0,50
 Valor Variável: R\$ 2,75
 Horas de acesso = h

Valores da Operadora B:
 Valor fixo: R\$ 0,75
 Valor Variável: R\$ 1,25
 Horas de acesso = h

Valores da Operadora A = Valores da Operadora B

$$0,50h + 2,75 = 0,75h + 1,25$$

$$0,50h - 0,50h + 2,75 - 1,25 = 0,75h - 0,50h + 1,25 - 1,25$$

$$1,50 = 0,25h$$

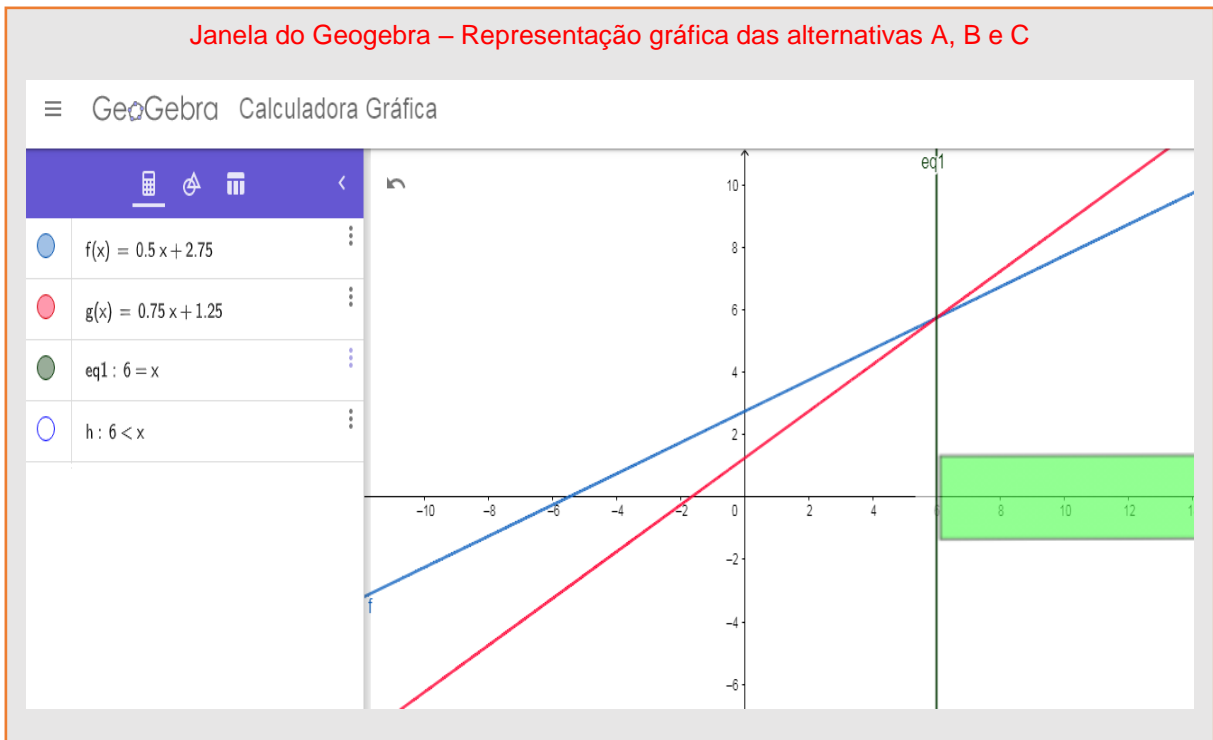
$$\frac{1,50}{0,25} = \frac{0,25h}{0,25}$$

$$6 = h$$

Solução: A quantidade precisa ser igual a 6 horas.

Problema 5: Parâmetro de Resolução Alternativa D

Janela do Geogebra – Representação gráfica das alternativas A, B e C



Problema 6: Parâmetro de Resolução Alternativa A

Retirada de dados do problema:

Assinatura Mensal (AM) = R\$ 25,00

Valor do Minuto de Conversação (VMC) = R\$ 2,00 (cada)

Valor total da conta (VTC) = R\$ 60,00

Quantidade de minutos = m

A quantidade máxima de minutos utilizados pode ser representada pela seguinte inequação:

$$VMC * m + AM < VTC$$

$$2m + 25 < 60$$

$$2m + 25 - 25 < 60 - 25$$

$$2m < 35$$

$$\frac{2m}{2} < \frac{35}{2}$$

$$m < 17,5$$

Solução: A quantidade precisa ser inferior a 17,5 minutos.

Problema 6: Parâmetro de Resolução Alternativa B

Retirada de dados do problema 6:

Valores após o reajuste:

$$\text{Reajuste na assinatura mensal: } 25,00 * \frac{6}{100} = 1,5 + 25 = 26,5$$

$$\text{Reajuste no minuto de conversação: } 2,00 * \frac{6}{100} = 0,12 + 2 = 2,12$$

Valor atual da assinatura mensal (AM): R\$ 26,5

Valor atual do minuto de conversação (VMC): R\$ 2,12

Valor total da conta (VTC) = R\$ 60,00

Quantidade de minutos = m

A quantidade máxima de minutos utilizados pode ser representada pela seguinte inequação:

$$VMC * m + AM < VTC$$

$$2,12m + 26,5 < 60,00$$

$$2,12m + 26,5 - 26,5 < 60,00 - 26,5$$

$$2,12m < 33,50$$

$$\frac{2,12m}{2,12} < \frac{33,50}{2,12}$$

$$m < 15,8$$

Problema 7: Parâmetro de Resolução

Retirada de dados do problema:

Valor da questão específica = X
 Pontuação de Paulo = $10x - 18$
 Pontuação de Pedro = $20x - 48$
 Pontuação de Paulo > Pontuação de Pedro

$$\begin{aligned}
 10x - 18 &> 20x - 48 \\
 10x - \mathbf{20x} - 18 &> 20x - \mathbf{20x} - 48 \\
 -10x &< -30 * (-1) \\
 \frac{10x}{\mathbf{10}} &< \frac{30}{\mathbf{10}} \\
 x &< 3
 \end{aligned}$$

Solução: O valor de cada questão específica precisa ser menor que 3 que essa situação se mantenha.

Problema 8: Parâmetro de Resolução

Retirada de dados do problema:

Valor do número = x
 Triplo do número = $3x$
 Quíntuplo do número = $5x$

$$\begin{aligned}
 3x &< 5x - 19 \\
 3x - 5x &> 5x - 5x - 19 \\
 -2x &< -19 \\
 -2x * (-1) &> -19 * (-1) \\
 2x &> 19 \\
 \frac{2x}{2} &> \frac{19}{2} \\
 x &> 9,5
 \end{aligned}$$

Solução: O menor número natural inteiro é $x = 10$.