

UNIVERSIDADE FEDERAL DA GRANDE DOURADOS - UFGD
FACULDADE DE CIÊNCIAS EXATAS E TECNOLÓGICAS - FACET

MARCUS VINICIUS DA COSTA

**RACIOCÍNIO LÓGICO: UMA PROPOSTA METODOLÓGICA PARA O ENSINO
MÉDIO**

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO PROFISSIONAL EM MATEMÁTICA

DOURADOS – MS
SETEMBRO– 2015

MARCUS VINICIUS DA COSTA

**RACIOCÍNIO LÓGICO: UMA PROPOSTA METODOLÓGICA PARA O ENSINO
MÉDIO**

ORIENTADOR: PROF. DR. SÉRGIO RODRIGUES

Dissertação apresentada ao final do Programa de Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional – PROFMAT da Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD) como exigência parcial para obtenção do título de Mestre em Matemática.

DOURADOS – MS
SETEMBRO – 2015

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP).

C837r Costa, Marcus Vinicius da

Raciocínio lógico: uma proposta metodológica para o ensino médio / Marcus Vinicius da Costa -- Dourados: UFGD, 2015.

32f. il.

Orientador (a): Prof. Dr. Sérgio Rodrigues.

Dissertação (Mestrado em Matemática) FACET, Faculdade de Ciência Exatas e Tecnologia – Universidade Federal da Grande Dourados.

1. Raciocínio lógico. 2. Ensino fundamental e médio. 3. Resolução de problemas - métodos. I. Título.

CDD – 372.7

Ficha catalográfica elaborada pela Biblioteca Central – UFGD.

©Direitos reservados. Permitido a reprodução parcial desde que citada a fonte



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
FUNDAÇÃO UNIVERSIDADE FEDERAL DA GRANDE DOURADOS
FACULDADE DE CIÊNCIAS EXATAS E TECNOLOGIA
PROGRAMA DE MESTRADO PROFISSIONAL EM MATEMÁTICA EM REDE
NACIONAL - PROFMAT

Termo de Aprovação

Após a apresentação, arguição e apreciação pela banca examinadora foi emitido o parecer APROVADO, para a dissertação intitulada: **“Raciocínio Lógico: Uma Proposta Metodológica para o Ensino Médio”**, de autoria de **Marcus Vinícius da Costa**, apresentada ao Programa de Mestrado em Matemática da Universidade Federal da Grande Dourados.

Prof. Dr. Sérgio Rodrigues (Orientador-UFGD)
Presidente da Banca Examinadora

Prof. Dr. Rogério de Oliveira
Membro Examinador (UFGD)

Profª Dra. Maristela Missio
Membro Examinador (UEMS)

Dourados/MS, 10 de setembro de 2015

Agradecimentos

Agradeço à minhas professoras e aos meus professores pelo esforço e pela persistência, aos meus colegas da turma 2013 do PROFMAT pela colaboração e pelo companheirismo e, especialmente e com muito carinho, à minha filha e à minha esposa pela compreensão e pelo amor demonstrado nestes três anos de estudo.

Se experimentar prazer com a Matemática, não a esquecerá facilmente e haverá, então, uma grande probabilidade de que ela se torne alguma coisa mais: uma ocupação favorita, uma ferramenta profissional, a própria profissão, ou uma grande ambição.

George Polya (1887 – 1985)

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Medidor de energia elétrica	16
Figura 2: Modelo da pílula	24

RESUMO

Este trabalho tem por objetivo propor uma metodologia para o ensino da disciplina de *Raciocínio Lógico* baseada no método de resolução de problemas de George Polya e no método recomendado por Luiz Roberto Dante. A disciplina *Raciocínio Lógico* foi introduzida em 2014 como disciplina obrigatória pela Secretaria de Educação do Estado do Mato Grosso do Sul (SED) como parte diversificada do currículo de todas as séries do Ensino Fundamental II e do Ensino Médio e a metodologia que propomos aqui é um dos caminhos que os professores desta disciplina poderão utilizar para alcançar os objetivos que a SED propõe para esta disciplina. Neste trabalho incluímos uma discussão sobre a lógica como um tipo de conhecimento e sobre a expressão “raciocínio lógico”, que dá nome a esta disciplina. Discutimos aqui também a proposta feita pela SED para a implantação do ensino de Raciocínio Lógico, conforme consta nos dois documentos da SED para a implantação desta disciplina que são a Circular n. 002/2014 e a proposta de alteração de ementa curricular anexa à Circular n. 80/2015.

Palavras-chave: Raciocínio lógico. Ensino Fundamental e Médio. Método de resolução de problemas.

SUMÁRIO

RESUMO	viii
INTRODUÇÃO	01
1 O QUE É RACIOCÍNIO LÓGICO	03
1.1 CONHECIMENTO	03
1.2 CONCEITO DE LÓGICA E LÓGICA MATEMÁTICA	05
1.3 O RACIOCÍNIO LÓGICO	11
2 O ENSINO DE RACIOCÍNIO LÓGICO NO ENSINO MÉDIO	13
2.1 A PROPOSTA DA SECRETARIA DE EDUCAÇÃO DO ESTADO DE MATO GROSSO DO SUL	13
2.2 O MÉTODO DE RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS DE POLYA	16
3 SUGESTÕES DE ENSINO DE RESOLUÇÃO DE SITUAÇÕES PROBLEMAS	21
CONCLUSÃO	28
REFERÊNCIAS	30
ANEXOS	32

INTRODUÇÃO

No dia 03 de fevereiro de 2014 – dois dias antes de iniciar o ano letivo 2014 – a Superintendência de Políticas de Educação, através da Comunicação Interna Circular n. 002/2014¹, encaminhou às unidades escolares estaduais de Mato Grosso do Sul as orientações sobre o Componente Curricular/Disciplina *Raciocínio Lógico* para professores e equipes pedagógicas tomarem conhecimento e estudarem. Estas orientações, em suas dezenove páginas, se apresentam com a pretensão de elucidar o conteúdo, o planejamento, os procedimentos metodológicos e a avaliação deste novo Componente Curricular/Disciplina integrante da parte diversificada do currículo na Educação Básica da Rede Estadual de Ensino, além de relacionar alguns tipos de exemplos de atividades separados em três grupos: 1º e 2º anos do Ensino Fundamental, 3º ao 9º ano do Ensino Fundamental e Ensino Médio.

Apesar de a Comunicação Interna Circular n. 002/2014 dar alguns direcionamentos, por ser uma disciplina nova e introduzida com tão pouco tempo antes do início das aulas, professores, coordenação e direção sentiram a falta de maiores subsídios e de documentos norteadores da prática pedagógica. As referências bibliográficas voltadas para o ensino de *Raciocínio Lógico*, principalmente para o Ensino Médio, são difíceis de encontrar e, além disso, os conceitos de lógica ou de raciocínio lógico são pouco ou nada desenvolvidos nas aulas de Matemática ou de qualquer outra disciplina. Estes fatos dificultaram ainda mais a especificação desta nova disciplina fazendo com que, no decorrer do ano letivo de 2014, ela se confundisse, em muitos momentos, com os procedimentos metodológicos das aulas de Matemática e, deste modo, deixava de ser uma aula de *Raciocínio Lógico* para se tornar mais uma aula de Matemática na qual os alunos desenvolviam o estudo com abordagem e conteúdos matemáticos e não com o objetivo de aplicação em práticas sociais destes conteúdos ou dos conceitos básicos de lógica como indica as orientações da Secretaria de Educação.

Diante desta situação, temos o seguinte problema: como fazer para desenvolver o raciocínio lógico utilizando os conteúdos da disciplina Matemática, como determina o Referencial Curricular da Secretaria de Estado de Educação, sem abordar matematicamente esses assuntos, ou seja, sem que as aulas de *Raciocínio Lógico* se tornem uma aula a mais de matemática?

¹ Anexo A.

Frente a este problema, tornou-se imprescindível esta pesquisa para fundamentar teoricamente e subsidiar o trabalho pedagógico da disciplina de *Raciocínio Lógico* bem como definir o seu campo de ação didática e alguns conceitos ligados diretamente a estas aulas como, por exemplo, os de lógica, de raciocínio lógico e lógica matemática.

Este trabalho tem como objetivo explicar sobre o conceito de raciocínio lógico, discutir sobre a implantação da disciplina de *Raciocínio Lógico* no currículo de ensino da Rede Estadual do Mato Grosso do Sul e propor um método de trabalho para o Ensino Médio.

A organização deste trabalho é feita da seguinte forma: no capítulo 1 define-se o conceito de raciocínio lógico com base nas definições dos conceitos de conhecimento, lógica e lógica matemática; o capítulo 2 contém uma análise das orientações da Secretaria de Estado de Educação para a criação e implantação da disciplina de *Raciocínio Lógico* e uma explicação detalhada dos objetivos para a utilização do método de resolução de problemas elaborados por Dante (2007) e as fases da resolução de problemas de Polya; o capítulo 3 contém uma descrição de como ensinar os alunos a resolver problemas pelo método de Polya por meio de dois exemplos e algumas recomendações dirigidas aos professores de *Raciocínio Lógico* do Ensino Médio estão contidas na conclusão.

1 O QUE É RACIOCÍNIO LÓGICO

Para melhor entendimento do conceito de raciocínio lógico é necessário revisar algumas definições correlatas explanadas como segue.

1.1 Conceito de conhecimento

Um dos significados de conhecimento no Miniaurélio (2001, p. 176) é “informação ou noção adquiridas pelo estudo ou pela experiência”. Platão tratava do conhecimento teórico, ou seja, todas as informações acerca de uma ocorrência analisada, a justificativa da forma como ocorreu e, possivelmente, a antecipação desta ocorrência no futuro com base nos dados analisados e na justificativa elaborada. É uma tentativa de explicação da nossa realidade através do conhecimento.

Jean Piaget (PIRES, 2004) distinguiu três tipos de conhecimentos:

I. Conhecimento físico: são os conhecimentos adquiridos através da observação, são os conhecimentos empíricos do mundo material, como o peso, a forma, entre outros aspectos físicos. Segundo Kamii (1995), para adquirir o conhecimento físico é preciso utilizar uma estrutura lógico-matemática capaz de relacionar o que se vê com o que já se conhece. Para saber que um objeto é pesado, como uma pequena barra de chumbo, por exemplo, é necessária a noção de densidade que pode ser obtida por meio da comparação com uma barra de mesma forma e tamanho feito de isopor; também para saber a cor da primeira barra em detrimento da cor da segunda, é necessário acessar uma estrutura mental capaz de distinguir o mais escuro do mais claro.

II. Conhecimento social: são os conhecimentos transmitidos entre as pessoas de uma mesma época ou através das gerações sem necessariamente haver uma relação lógica entre o material e o nome dado a ele, como, por exemplo, um livro que recebeu este nome por alguém em alguma época e a sociedade continuou a denominá-lo desta forma, pelo menos nos locais onde se usa a Língua Portuguesa, ou as datas comemorativas nacionais do Brasil que foram determinadas ao longo dos tempos e transmitidas e aceitas socialmente.

No conhecimento social, conforme afirma Piaget, “sua natureza é preponderantemente arbitrária” (KAMII, 1995, p. 21), pois algumas sociedades o aceitam e outras não. Este conhecimento também é obtido com o auxílio de estrutura lógico-matemática, uma vez que, para saber o que pode ser dito durante

um ritual religioso o indivíduo utiliza essa estrutura para distinguir as palavras aceitas socialmente das que não são aceitas. Outro exemplo de construção do conhecimento social são as datas comemorativas em que o sujeito os distingue dos outros dias através de uma estrutura lógico-matemática.

Mais um exemplo de conhecimento social, mas que, em geral, não apresenta alguma lógica, são as superstições criadas e transmitidas no decorrer dos tempos como: passar embaixo de escadas dá azar ou encontrar um trevo de quatro folhas é sinal de boa sorte. A transmissão das lendas como o bicho papão ou o lobo mau que tinham, muitas vezes, o objetivo de fazer com que as crianças se comportassem como os pais queriam ou dormissem ao escurecer.

Na maioria das vezes, o conhecimento social está relacionado ao domínio dos códigos e signos criados por diferentes povos e difundidos pelos que possuíam a informação diretamente a quem a recebia.

III. Conhecimento lógico-matemático: no conceito de Piaget, este conhecimento constitui-se das relações criadas pelo indivíduo quando age sobre e com o mundo, dependendo inicialmente da observação e do manuseio de objetos, podendo também ser realizadas mentalmente e, depois de algum tempo, são incorporadas.

Ao expressar seu pensamento ou raciocínio advindo dessas relações, o indivíduo necessitará do conhecimento social, principalmente dos códigos e signos da linguagem para comunicar o conhecimento lógico-matemático em questão. Considerando o exemplo anterior, das barras de chumbo e isopor, a diferença do peso ou a igualdade da forma é percebida pelo indivíduo quando ele coloca uma barra em relação à outra, e classifica as duas como uma mais pesada e outra mais leve ou as duas são do mesmo tamanho e do mesmo formato. Quando o sujeito considera a relação numérica, ele observa que são duas usando a ideia de número criada mentalmente por cada um e expressa esse conhecimento lógico-matemático por meio do nome ou do símbolo adequado, conforme o idioma, aceitos por convenção na sociedade em que o indivíduo está transmitindo essa ideia de quantidade.

Conforme Brito e Garcia (2001), ao realizar suas pesquisas, Jean Piaget objetivava averiguar o desenvolvimento do conhecimento e descreveu-o na forma lógico-matemática. Ao observar a criança e o adulto, constatou que a construção de estruturas lógicas determina o desenvolvimento cognitivo, considerando-se as

diferenças na forma de pensar e na lógica utilizada por cada indivíduo de acordo com a sua idade. No decorrer do desenvolvimento, a ação intelectual, cognitiva, acontece juntamente com a ação biológica enquanto o indivíduo adapta-se ao meio. Esta adaptação e a organização cognitiva geram o desenvolvimento do conhecimento baseado nos conceitos de esquema, operações e estruturas, elementos estes que, quando variam, separam-se e se reorganizam, originam novas capacidades intelectuais. Quando o sujeito aplica os esquemas sobre a matéria e reconhece suas características, esta matéria é assimilada pelo sujeito. Quando o sujeito experimenta novas situações com a matéria e modifica seus esquemas, acontece a acomodação. Assim,

Para Piaget, o desenvolvimento cognitivo se produz por meio da adaptação dos organismos ao meio. O autor utiliza o termo “invariantes” para os processos constantes encontrados durante o desenvolvimento, ou seja, para a adaptação e a organização. Por causa da tendência biológica dos seres vivos à auto regulação, são desenvolvidos certos mecanismos adaptativos envolvendo novas organizações, que levam a uma mudança interna, além das novas interações com o ambiente, chamadas de assimilação e acomodação. (PIRES, 2004, p. 24)

No exemplo das barras de chumbo e de isopor, ao reconhecer a cor ou o tipo de material, o indivíduo realiza uma abstração empírica ou simples como denomina Piaget, pois, o sujeito centrou sua observação em apenas uma característica da matéria. Se o sujeito considerar o aspecto numérico, então, utilizará a abstração reflexiva, pois, está lidando com relações criadas pela mente e estas relações não existem no mundo material. Ao afirmar que são duas barras, a quantidade duas não é uma característica propriamente das barras e sim um conceito produzido por estruturas lógico-matemáticas do indivíduo e conhecimentos sociais assimilados em suas interações com o meio. Ou seja, como dito por Pires (2004, p. 25) “a construção do conhecimento físico só é possível porque a criança possui uma estrutura lógico-matemática que possibilita novas observações em relação ao conhecimento que ela já tem”.

1.2 Conceito de lógica e de lógica matemática

O emprego cotidiano da palavra “lógica” é encontrada com mais de um significado semântico, por exemplo:

- pode significar correto quando se diz “É lógico punir os corruptos!”, “A lógica seria investir todo esse dinheiro na Educação e na Saúde.”;
- pode significar clareza ou obviedade quando alguém diz “É lógico!” temos a ideia de “É claro! É óbvio!”;
- na afirmação “Isto é o mais lógico a fazer.”, a palavra lógico assume o significado de certo, razoável;
- na frase “Isto até que tem alguma lógica.”, a palavra lógica exprime a noção de sentido;
- e a palavra lógica também assume o significado de raciocínio como, por exemplo, na frase “Este problema se resolve com lógica.”.

No cotidiano, entende-se lógico ou lógica como sinônimos de certo, válido, verdadeiro, razão, óbvio, etc., dependendo do contexto no qual é utilizado.

Para Lungarzo ([1991-1995], p. 25), a Lógica é uma ciência abstrata ou formal “que pesquisa as estruturas do raciocínio dedutivo”. Quando se diz que uma afirmação é lógica normalmente concorda-se com o argumento ou com a opinião dada, ou seja, conforme Lungarzo ([1991-1995], p. 64), diz-se que é “*lógico* um certo *raciocínio*, quando, pelo menos segundo nosso entendimento, ele é justificável”. Desse modo, pode-se entender o adjetivo ‘lógico’ como sendo razão, isto é, se alguém expõe uma ideia lógica, uma opinião lógica, um argumento lógico essa pessoa tem razão ou está com a razão.

Esta noção é similar a de Aristóteles, considerado o pai ou o criador da lógica, que afirmava que o homem se distinguia dos demais seres por possuir capacidade da fala, da linguagem e usava, para isso, a palavra grega logos cuja tradução para a língua portuguesa remete a razão ou discurso, linguagem; o seu significado poderia ser algo próximo de linguagem racional ou discurso com razão. Daí a postura de Aristóteles ao considerar a lógica como um instrumento para as ciências e não uma ciência propriamente dita. Para expressar sua ideia, seu argumento, o indivíduo encadeia algumas sentenças que representam seu pensamento, ou seja, o raciocínio é representado através de uma linguagem racional, compreendido e aceito como verdadeiro por quem acredita na razão do discurso. Portanto, lógica matemática é o uso da linguagem matemática de forma racional para representar o raciocínio por meio de sentenças interligadas aceitas como válidas.

É fundamental descrever dois tipos de raciocínios lógicos, o raciocínio lógico dedutivo e o raciocínio lógico indutivo, conforme expostos a seguir:

I. O raciocínio lógico dedutivo no qual se considera afirmações iniciais supostas verdadeiras denominadas axiomas, premissas ou conjecturas e, através de argumentos aceitos como válidos, elabora-se uma ideia lógica final acerca das afirmativas consideradas inicialmente. O pensamento final é denominado conclusão.

Exemplo 1²: “Quando chove, a grama fica molhada. Choveu hoje. Portanto, a grama está molhada.”.

A partir das duas afirmações iniciais, denominadas premissas, “Quando chove, a grama fica molhada.” e “Choveu hoje.” supostamente verdadeiras elabora-se um o pensamento final, denominado conclusão, “Portanto, a grama está molhada.” também verdadeiro.

Exemplo 2³: O medidor de energia elétrica de uma residência, conhecido por “relógio de luz”, é constituído de quatro pequenos relógios, cujos sentidos de rotação estão indicados conforme a figura:



Figura 1 – Medidor de energia elétrica⁴

A medida é expressa em kWh. O número obtido na leitura é composto por 4 algarismos. Cada posição do número é formada pelo último algarismo ultrapassado pelo ponteiro. O número obtido pela leitura em kWh, na imagem, é:

- A) 2 614 B) 3 624 C) 2 715 D) 3 725 E) 4 162

Usando o raciocínio lógico dedutivo, resolve-se o problema partindo das premissas “constituído de quatro pequenos relógios, cujos sentidos de rotação estão indicados conforme a figura”, “O número obtido na leitura é composto por 4 algarismos.” e “Cada posição do número é formada pelo último algarismo ultrapassado pelo ponteiro.” para analisar o sentido dos ponteiros como está

² Disponível em http://pt.wikipedia.org/wiki/Raciocínio_lógico. Acesso em 14 de maio de 2015.

³ Disponível em

<http://www.profcardy.com/exercicios/assunto.php?assunto=RaciocinioLogicoDedutivo>. Acesso em 14 de maio de 2015.

⁴ Ibidem.

indicado na figura do problema, identificar o primeiro algarismo como sendo o 2, o segundo sendo o 6, o algarismo 1 como o terceiro e, finalmente, o algarismo 4 como sendo o quarto e, portanto, chega-se à conclusão de que o relógio marca a medida de 2 614 kWh e a alternativa que responde corretamente a questão é a letra A.

II. No raciocínio lógico indutivo, conforme Mortari (2001), a conclusão nem sempre é uma consequência lógica das afirmações iniciais: as premissas que são afirmativas verdadeiras, por analogia ou pelo uso de probabilidades, possibilitam elaborar conclusões provavelmente verdadeiras. Este tipo de raciocínio é o que é usado no coloquial e também nas conclusões das ciências experimentais.

Exemplo 1⁵: Uma pesquisa por amostragem verificou que 80% dos entrevistados vão votar no candidato X. Logo podemos concluir que 80% de todos os eleitores vão votar em X.

A partir da afirmação inicial, suposta verdadeira por tratar de uma pesquisa com parte do eleitorado, pelo uso de probabilidade, conclui-se que o mesmo acontecerá com a totalidade dos eleitores.

Exemplo 2⁶:

Esta vacina funcionou bem em macacos.

Esta vacina funcionou bem em porcos.

Esta vacina vai funcionar bem em seres humanos.

Por analogia, partindo das duas premissas supostas verdadeiras, é elaborada a conclusão com probabilidade de ser verdadeira.

Como se observa nos exemplos 1 e 2, Mortari (2001) enfatiza que “[...] não há a pretensão de que a conclusão seja verdadeira caso as premissas o forem – apenas que ela é *provavelmente verdadeira*”. Este tipo de argumento é chamado por Copi de *indução por simples enumeração*.⁷

Mas nem todo raciocínio é indutivo ou dedutivo. Lungarzo ([1991-1995], p. 67) aponta um exemplo muito interessante em que se verifica outro tipo de raciocínio e que, apesar da veracidade das premissas, a conclusão é questionável. Trata-se de um raciocínio com as seguintes sentenças:

Ontem, havia nuvens no céu.

Depois, choveu.

⁵ MORTARI, 2001, p. 24.

⁶ MORTARI, 2001, p. 24.

⁷ COPI, 1978, p. 334

Hoje também há nuvens.

Então, hoje choverá.

É um raciocínio por analogia, pois, compara algumas condições climáticas de ontem com a situação de hoje. Apesar das premissas serem verdadeiras, serem informações conhecidas, observadas da realidade que nos cerca, a conclusão que o raciocínio lógico aponta não corresponde à verdade, não é uma certeza; existe a possibilidade de acontecer, há a probabilidade de chover, mas existem muitos outros fatores que interferem neste fato e apenas a semelhança entre a quantidade de nuvens de um dia para outro não garante concluir que hoje choverá.

Os logicistas⁸, com a importante contribuição de Leibniz ao retomar e desenvolver a lógica aristotélica, na tentativa de reduzir as leis matemáticas às leis da Lógica, evoluíram a estrutura do raciocínio lógico com o uso do cálculo lógico como instrumento. Este objetivo de redução encontrou muitas dificuldades, pois, os logicistas deveriam conseguir usar a terminologia da Lógica para expressar todas as proposições matemáticas verdadeiras e estas deveriam ser expressões de verdades lógicas. Leibniz (MACHADO, 1997) dividiu as verdades em dois tipos:

I. As verdades da razão cuja necessidade lógica é expressa pela análise e pela redução a proposições tão simples que sua negação não tem sentido. A análise segue o *princípio da não-contradição* em que dada uma proposição e sua negação ambas não podem ser verdadeiras, o *princípio da identidade* em que toda coisa é igual a si mesma e o *princípio do terceiro excluído* que afirma que ou uma proposição é verdadeira ou sua negação é verdadeira não havendo uma outra possibilidade.

II. As verdades dos fatos são proposições baseadas na experiência com o mundo material, são empíricas e não há impedimento para a existência de sua negação. Por serem percebidas diferentemente conforme o observador, pois, cada um pode ter uma interpretação ou um ponto de vista distintos, as verdades factuais dependem de quem as vê e as transmite; para um, o azul é a melhor cor, para outro pode ser o amarelo e para um terceiro a ausência de cor é a cor ideal. Assim, os três

⁸ No Novíssimo Aulete dicionário contemporâneo da língua portuguesa (GEIGER, 2011), apresentam-se as seguintes definições para a palavra logicismo: “**1 Fil.** Tendência a dar ênfase à lógica sobre os demais aspectos da filosofia **2 Fil.** Sistema de pensamento para o qual as formulações lógicas são suficientes em si mesmas, descartando qualquer interferência de ordem psicológica **3 Fil. Mat.** Teoria que afirma ser a matemática uma parte da lógica, podendo os axiomas matemáticos ser deduzidos a partir de construções lógicas rigorosamente verdadeiras.” Para Machado (1997), os logicistas pretendiam mostrar que era possível derivar todas as leis da Matemática das leis da Lógica.

princípios da análise não podem ser aplicados neste caso, por faltar consenso e base lógica.

De acordo com Mortari (2001), a lógica começou a ter uma abordagem matemática a partir da metade do século XIX, com a publicação de *Investigação sobre as leis do pensamento*, de George Boole, no qual “apresentou um *cálculo* lógico (hoje bastante conhecido também como *álgebra booleana*) contendo um número infinito de formas válidas de argumento”. Duas décadas depois, o filósofo e matemático alemão Gottlob Frege publicou *Conceitografia* no qual se preocupa basicamente em caracterizar com precisão o que é uma demonstração matemática, conforme Mortari (2001), “[...] iniciando com regras elementares, bem simples, sobre cuja aplicação não houvesse dúvidas.”. Após este trabalho de Frege, a lógica contemporânea passou a ser conhecida como ‘lógica simbólica’ ou ‘lógica matemática’.

As ‘regras elementares’, no método axiomático, são chamados de axiomas e Nagel (1973, p. 14-15) explica que:

O método axiomático consiste em aceitar *sem* prova certas proposições como axiomas ou postulados e depois derivar as proposições do sistema como teoremas. Os axiomas constituem os “fundamentos” do sistema; os teoremas são a “superestrutura” e são obtidos a partir dos axiomas com a ajuda exclusiva dos princípios da lógica.

A abordagem matemática da lógica permitiu o tratamento abstrato, axiomático e algébrico fortalecendo a ideia de ‘lógica matemática’ e ampliando a sua aplicação para várias áreas como, por exemplo, o da arquitetura de processadores de computadores e da elaboração de linguagem de programação.

1.3 O Raciocínio Lógico

A busca das verdades e a fundação das verdades matemáticas na Lógica foi alvo de muitos pensadores e de linhas de pensamentos diferentes como o Logicismo e o Formalismo, entre outros. Todos buscavam uma maneira de expressar o pensamento lógico-matemático de tal forma que seria possível ter um único método capaz de representar todo raciocínio lógico, ou seja, ao raciocinar sobre algo o indivíduo teria uma forma infalível de demonstrar/provar a veracidade do pensamento considerado e ainda representa-lo por meio de sentenças lógicas inquestionáveis. Porém, a maioria não se preocupava em esclarecer como o

raciocínio lógico e as estruturas lógico-matemáticas se desenvolviam no sujeito ou como o conhecimento lógico-matemático se relacionava com a realidade. Os pontos de vista, vistos anteriormente, apontam para a relação entre o indivíduo pensante e o objeto pensado, ora indicando que o conhecimento surge do objeto e é capturado pelo indivíduo ora mencionando o surgimento deste conhecimento no indivíduo a partir da observação do objeto, mas não ocupam seu trabalho em buscar explicação para o que ocorre no decorrer do desenvolvimento mental, intelectual do indivíduo.

Piaget (MACHADO, 1997) mantém esta relação entre sujeito e objeto e utiliza a Psicologia Genética fundamentada pela Lógica para mostrar a profunda interação que ocorre entre sujeito e objeto dentro do sujeito tanto em sua origem nas ações físicas mais simples do indivíduo quanto no processo de desenvolvimento das estruturas lógico-matemáticas. Assim, estas estruturas surgem da interação provocada pelas ações físicas e desenvolvem-se a um nível abstrato suplantando a realidade original que desencadeou a interação. Entretanto, as estruturas ainda mantêm os conceitos e as ideias iniciais referentes ao objeto estudado.

Para alunos do Ensino Médio no Mato Grosso do Sul, no presente momento, o estudo, a aprendizagem e, conseqüentemente, o desenvolvimento do raciocínio lógico deve nortear-se pelos princípios definidos por Piaget em relação ao desenvolvimento das estruturas lógico-matemáticas considerando:

- a idade destes estudantes, sendo que o Ensino Fundamental é de nove anos na Rede Estadual de Educação do Estado de Mato Grosso do Sul e que a criança ingressa no 1º ano com 6 anos de idade, então, o aluno do 1º ano do Ensino Médio terá em torno de 15 anos de idade.
- a ausência do ensino dos conceitos e princípios básicos de lógica matemática, anterior a implantação da disciplina de *Raciocínio Lógico*. Lembrando-se dos estágios de desenvolvimento determinados por Piaget, o aluno ingressando no Ensino Médio está no estágio operatório formal, porém, no caso específico do ensino de raciocínio lógico, especialmente no que diz respeito às noções de lógica como indicado para o primeiro bimestre do 1º ano do Ensino Médio na ementa curricular anexa à Comunicação Interna Circular n. 80⁹, este estudante

⁹ Página 39 do anexo B.

não terá as estruturas lógico-matemáticas que deveriam ter sido formadas nos estágios anteriores;

- as habilidades na resolução de problemas bem pouco desenvolvidas em função das poucas aulas destinadas à matemática e do maior tempo necessário para que o professor ensine o aluno a resolver situações-problema; por isso, na maioria das vezes, os docentes decidem por diminuir o máximo possível a quantidade de aulas destinadas à resolução de problemas e, quando acontecem, os alunos devem resolver os problemas por si só ou os professores acabam resolvendo estes exercícios “no quadro” pelo pouco tempo que possuem para suas aulas frente a quantidade de conteúdos exigidos na ementa curricular.

2 O ENSINO DE RACIOCÍNIO LÓGICO NO ENSINO MÉDIO

2.1 A proposta da Secretaria de Educação do Estado de Mato Grosso do Sul

As orientações encaminhadas às escolas estaduais por meio da Comunicação Interna Circular n. 002/2014 explicitam o objetivo deste componente curricular/disciplina como sendo:

[...] despertar o interesse e atenção dos estudantes por meio de atividades lúdicas, situações-problemas desafiadoras e criativas que possibilitem a aprendizagem e a compreensão de conceitos matemáticos e sua aplicação em práticas sociais, contribuindo com a formação para cidadania.

O mesmo documento reforça este objetivo ao afirmar que o componente curricular/disciplina de *Raciocínio Lógico* “abordará desafios matemáticos que estimulam o raciocínio mental, a curiosidade, o interesse e a habilidade dos estudantes na resolução de problemas por meio de cálculos”. Nesta proposta, a Secretaria de Educação busca nas escolas o desenvolvimento do raciocínio dos alunos a partir da Matemática com a possibilidade de utilizá-lo nas outras áreas do conhecimento usando como princípio fundamental a lógica ao criar estratégias de resolução de problemas, relacionar as informações disponíveis, analisar os dados, perceber as regularidades, tomar decisões, discutir e aplicar as ideias e levantar hipóteses. Estas habilidades e competências são extremamente úteis em todas as áreas do conhecimento no dia a dia da escola e fora dela e podem ser desenvolvidas com a resolução de problemas e a exploração de recursos lúdicos e tecnológicos que possibilitam a construção, a modificação e a integração de ideias e contribuem para o estímulo da criatividade e do desejo da descoberta.

Conforme as orientações da Superintendência de Políticas de Educação, contidas na Comunicação Interna Circular n. 002/2014:

Os conteúdos do *Raciocínio Lógico* a serem trabalhados [...]: Números e Operações, Funções, Geometria e Análise de Dados e Probabilidade, relacionando à construção do pensamento lógico-matemático e, conseqüentemente, ao raciocínio lógico. Devem também acompanhar os conteúdos de Matemática do Referencial Curricular da Rede Estadual de Ensino.

[...] os conteúdos podem ser especificados a partir de:

- Resolução de problema – envolve a elaboração de planejamento com explicitação de hipóteses, determinação de estratégias, tomada de decisões, uso do pensamento indutivo e lógico-dedutivo e comunicação de resultados obtidos.

- Cálculo – envolve estimativas, aproximações, exatidão de resultados, uso de diferentes estratégias, recursos e tecnologias.
- Argumentação – relaciona-se a afirmativas e modelos matemáticos envolvendo justificativas, contestações, conjecturas e demonstrações.
- Linguagem Matemática – utilizada como instrumento de leitura, interpretação, representação da realidade e comunicação de ideias.

Todos estes conteúdos e suas respectivas especificações devem ser trabalhados com atividades contextualizadas e lúdicas ligadas a situações desafiadoras e problematizadas de tal forma a oportunizar ao aluno o desejo por sua resolução. Por isso, os professores devem planejar sua única aula semanal de *Raciocínio Lógico* em consonância com o professor de Matemática e com os professores das outras disciplinas no sentido de aplicar qualitativamente conteúdos e procedimentos didáticos maximizando o estudo dos alunos nas outras áreas do conhecimento ao integrá-lo no desenvolvimento do raciocínio lógico e da lógica matemática.

Ao considerar o trabalho com os conteúdos para resolver problemas o professor de *Raciocínio Lógico* deve incentivar o aluno a ter iniciativa própria na escolha de estratégias, na aplicação de seus conhecimentos e na confrontação do resultado obtido com a atividade proposta e da sua forma de resolver com as maneiras diferentes apresentadas por seus colegas de classe.

O professor deve considerar os jogos como excelente atividade contextualizada e desafiadora, além de ser motivadora e proporcionar diversas situações-problemas possíveis de resolução individual ou em grupo e com muitas oportunidades de confrontação da solução com o problema inicial e comparação entre as diferentes soluções encontradas pelos alunos da mesma turma para as mesmas situações. O professor intervirá apenas como mediador, principalmente, para a compreensão das regras e o respeito a estas e aos colegas. Assim, o aluno desenvolverá não só o raciocínio lógico como também sua cognição, seu emocional e sua moral, contribuindo para sua formação social. A mediação exercida pelo professor deve considerar:

- a quantidade de repetições dos jogos, a intensidade destes jogos frente aos já conhecidos pelos alunos para não desestimulá-los;

- a qualidade da apresentação especialmente no tratamento da interação entre o aluno e o jogo;
- a heterogeneidade presente nas turmas quanto à aceitação, prática e nível de dificuldade do jogo proposto.

Estes aspectos, quando bem preparados e acertados de acordo com cada turma, resultam em uma aula estimulante e desafiadora aumentando consideravelmente o desenvolvimento do aluno.

Além dos jogos, o professor de *Raciocínio Lógico* deve preparar suas aulas com atividades interdisciplinares proporcionando desafios com estímulos diferentes. No ensino da Lógica desenvolvem-se habilidades comuns às diversas áreas do conhecimento, como é listado na Comunicação Interna Circular n. 002/2014:

- Em Linguagem – Língua Portuguesa: compreender significado de ideias implícitas; relacionar coisas, objetos, situações; compreender indicações, instruções, comandos; fazer inferências; avaliar e sintetizar; formular, generalizar e operacionalizar conceitos; elaborar definições e estabelecer conexões entre conceitos semelhantes.
- Em Matemática: definir; notar; conceituar; interpretar dados simbólicos; elaborar soluções; aplicar conceitos na resolução de problemas; determinar quais operações aplicar para melhor resolver situações concretas; fazer generalizações.
- Em Ciências Humanas – Geografia e História: analisar fatos e conceitos; separar fatos de opiniões e interpretações; situar fatos no contexto; estabelecer relações de cronologia; identificar determinantes e causas; categorizar e ler categorias (como causas políticas, econômicas, sociais, culturais e religiosas); testar hipóteses explicativas e formular explicações.
- Em Ciências da Natureza: compreender informações básicas sobre um tema; observar e medir fenômenos; identificar um problema e formular hipóteses; identificar formas de verificar as hipóteses; coletar dados; analisar dados e formular generalizações.

A diversificação das atividades é importante para as aulas de *Raciocínio Lógico* tanto pela heterogeneidade dos alunos nas salas de aula quanto pelo nível de dificuldade encontrado pelos estudantes ora em uma atividade ora em outra. Como exemplos de atividades, é válido destacar os softwares educativos, problemas com desafios de lógica, jogos envolvendo combinatória e probabilidade, bingo das funções, áreas diferentes, batalha naval circular, retângulos proporcionais, tabela de ângulos notáveis e Progressão Aritmética com palitos de fósforos.

Como em todas as disciplinas, a avaliação é um dos fatores integrantes dos processos de ensino e de aprendizagem e:

[...] na sua função diagnóstica, liga-se à aprendizagem, possibilitando ao aprendiz recriar, refazer o que aprendeu, criar, propor e, nesse contexto, aponta para uma avaliação global, que vai além do aspecto quantitativo, porque identifica o desenvolvimento da autonomia do estudante, que é indissociavelmente ético, social, intelectual.

§ 2º Em nível operacional, a avaliação da aprendizagem tem, como referência, o conjunto de conhecimentos, habilidades, atitudes, valores e emoções que os sujeitos do processo educativo projetam para si de modo integrado e articulado com aqueles princípios definidos para a Educação Básica¹⁰ [...] (Diretrizes Curriculares Nacionais da Educação Básica, 2013, p.76)

Desta forma, o professor deve entender avaliação como uma ferramenta a ser utilizada em todos os momentos do processo de ensino, registrando a maior quantidade possível de informações sobre o desempenho do educando, seja de progresso ou de retrocesso, pois, ambos os dados serão valiosos tanto para o professor quanto para o aluno saberem o que deve ser feito a seguir na busca por rendimentos melhores. Afinal, como orienta a Comunicação Interna Circular n. 002/2014:

[...] avaliar significa aprender, uma vez que se avalia até que ponto os objetivos das situações de aprendizagem propostos aos estudantes são por eles alcançados. [...] o professor deve considerar a avaliação integral do estudante, por meio do domínio de conhecimento sistematizado, da mudança de comportamento frente a novas situações, da participação nas diferentes atividades propostas no componente curricular, da frequência, do crescimento em relação às habilidades propostas, da comunicação e expressão, da criatividade, da capacidade de raciocínio lógico e da disponibilidade para a busca de novos conhecimentos e pesquisa.

2.2 O método de resolução de problemas de Polya

Ao propor a disciplina de *Raciocínio Lógico* com o objetivo de despertar o interesse dos alunos através de situações-problema e melhorar a aprendizagem e a compreensão de conceitos matemáticos utilizando a contextualização encontrada no método de resolução de problemas, criou-se a necessidade de pensar sobre os objetivos na utilização do método de resolução de problemas. Dante (2007)

¹⁰ Resolução CNE/CEB nº 4/2010, artigo 4º.

descreve os seguintes objetivos pensando em alunos do 1º ano ao 6º ano do Ensino Fundamental, mas que também se aplica aos alunos do Ensino Médio:

- Estimulado por situações desafiadoras, a resolução de problemas deve fazer com que o aluno pense produtivamente para desenvolver a habilidade de buscar soluções para as problemáticas apresentadas no cotidiano.

- A busca de boas soluções desenvolve a habilidade de estruturar o raciocínio lógico indispensável para a resolução das problemáticas tanto propostas nas atividades escolares quanto as que se apresentam fora da escola.

- Durante toda a vida do indivíduo aparecerão situações novas com problemas exigindo soluções inéditas, mas possibilitando o uso de habilidades já desenvolvidas e estratégias similares a outros problemas resolvidos anteriormente. Assim, por meio da resolução de problemas, o indivíduo pode desenvolver iniciativa na busca de dados relevantes, criatividade na elaboração de planos de resolução e interesse nas diversas soluções que um problema pode ter.

- O método de resolução de problemas proporciona a oportunidade do contato do aluno com conceitos matemáticos diretamente em sua aplicação prática relacionando o conhecimento matemático, muitas vezes visto pelo aluno como algo muito abstrato e aplicado mecanicamente, geralmente, com o uso de algoritmos repetidos em diversos exercícios.

- Uma situação-problema de alta qualidade suscita a curiosidade do aluno no sentido de encontrar uma resposta e estimula a vontade de buscar outras formas de respostas possíveis, além de tornar a aula mais dinâmica e envolvente.

- O método de resolução de problemas possibilita e favorece o desenvolvimento de estratégias adequadas para resolver inúmeras situações problemáticas e estruturas lógico-matemáticas que podem ser aplicadas em diversas soluções de situações-problemas de várias áreas de conhecimento, não se restringindo somente à Matemática.

- O ensino de Matemática pelo método de resolução de problemas, além de equipar os alunos com estratégias e estruturas eficientes para resolver situações-problemas, também serve de introdução à aprendizagem dos conceitos matemáticos e de sua aplicação aos problemas diários da vida do aluno.

Mas como é o método de resolução de problemas?

Para Polya (2006), a resolução de um problema, seja de matemática ou de qualquer outra área, pode ser feita seguindo um procedimento dividido em quatro fases denominadas compreensão do problema, estabelecimento de um plano, execução do plano e retrospecto, explicitadas a seguir:

I. A compreensão do problema se inicia com o primeiro contato com o problema, a primeira leitura seguida de tantas outras quantas forem necessárias até que o estudante entenda qual é realmente o problema e a qual pergunta ele deve responder. Nesta fase identifica-se o tipo de problema e seus principais elementos: se for um problema de demonstração tem-se a hipótese, a afirmativa inicial que o estudante deve verificar se é verdadeira ou não, e a conclusão que é a prova da validade ou não da afirmativa inicial; se for um problema de determinação tem-se os dados, as informações dadas do problema, a incógnita, aquilo que se procura ou se quer determinar, e a condicionante, a situação a ser satisfeita pela incógnita. Nesta fase, o proponente a encontrar a solução deve saber das minúcias da situação a ser resolvido a ponto de não perder mais da mente o objetivo a ser alcançado.

Na aula, o professor deve questionar o estudante sobre todos os detalhes do problema para clarificar a situação e facilitar o seu entendimento, porém, deve atentar-se ao pouco tempo e à pouca quantidade de aulas da disciplina de *Raciocínio Lógico*. Para maximizar o tempo das aulas, o professor deve ter um roteiro muito bem preparado dos questionamentos a fazer, prevendo até mesmo as interpretações errôneas mais comuns dos estudantes.

II. O estabelecimento de um plano na resolução de um problema é o próximo passo após conhecer todas as partes do problema. Nesta fase, recorre-se aos conhecimentos matemáticos previamente adquiridos que podem ser aplicados na resolução e os problemas similares já resolvidos que podem indicar um caminho ou dar uma ideia de como resolver o atual problema.

Os questionamentos do professor são imprescindíveis para agilizar o processo de concepção de uma solução satisfatória seja para retomar assuntos vistos anteriormente, seja para lembrar uma solução utilizada em outro(s) problema(s) já resolvido(s); as perguntas devem ser elaboradas para auxiliar o estudante na busca em sua memória por experiências semelhantes tanto em relação à similaridade de partes ou de todo o problema quanto nos procedimentos a serem utilizados na resolução: cálculos, esquemas, desenhos, tabelas e qualquer outra forma de estruturação e/ou representação de raciocínio elaborado. Enfim, o estabelecimento

do plano de resolução consiste na escolha de um ou mais procedimentos que podem responder satisfatoriamente à pergunta do problema ou, pelo menos, fornecer uma visão mais clara do problema, o que propiciará novas ideias de possíveis soluções.

III. A execução do plano é a realização dos procedimentos planejados anteriormente. Nesta fase, o estudante verifica se a ideia tida é aplicável ao problema e se os pormenores se encaixam na ideia. Ao resolver o problema aplicando os conhecimentos matemáticos julgados adequados à situação, o estudante se deparará com alguns detalhes que podem abalar a convicção da eficácia do método de resolução escolhido. Estas dúvidas podem ser dirimidas com a aplicação de regras formais básicas ou com a execução do procedimento planejado guiado pela intuição que depois pode ser validado com a verificação da correção de cada passo dado. Ao executar o plano de resolução, deve-se enxergá-lo como um todo para não perder o objetivo principal e depois passar para as partes menores e realizá-las pacientemente analisando sua correção. Assim, ao terminar a execução, pode-se assegurar que, uma vez estando certas as partes menores, o todo também estará correto.

Esta visão da execução do plano de resolução do problema torna-se mais fácil e mais convicta quando o estudante elabora o plano a partir de suas ideias e não pelas do professor, o que pode resultar em esquecimento ou distanciamento do problema ou de sua resposta adequada; isto não significa que o professor deva deixar o estudante por sua exclusiva conta: a interferência deve ser sutil e realizada com questionamentos pertinentes para destacar os pontos importantes e proporcionar a reflexão necessária para lembrar os conhecimentos matemáticos adequados à resolução do problema, pois, se o professor sugerir explicitamente a ideia para solucionar a questão, o estudante não desenvolverá a capacidade de resolver problemas e, muito menos, entenderá o método de resolução de problemas a que se propõe este tipo de ensino.

IV. O retrospecto é a revisão das fases anteriores com o intuito de verificar a validade da resposta encontrada frente à pergunta a ser respondida. Além disso, rever os passos realizados consolida o conhecimento matemático aplicado, possibilita melhorar os procedimentos desenvolvidos tornando-os mais simples e mais curtos e ainda proporciona a tentativa de encontrar outra forma de resolver o mesmo problema, desenvolver outro procedimento de resolução, demonstrar a

validade da resolução e, até mesmo, descobrir conhecimentos matemáticos não estudados através das generalizações ou regularidades encontradas durante o exame da resolução ou da demonstração. Assim, no retrospecto, o estudante poderá relembrar problemas resolvidos anteriormente com resoluções similares ou pensar em situações problemas que podem ser resolvidos com o mesmo procedimento utilizado ou com o mesmo conhecimento matemático aplicado, ou seja, é uma oportunidade para ordenar seus conhecimentos e desenvolver sua capacidade de resolver problemas.

A aceitação deste método pelos professores esbarra em um aspecto negativo: o pouco tempo das aulas na educação pública básica; a disciplina de *Raciocínio Lógico*, por exemplo, tem apenas uma aula por semana, ou seja, no ano letivo com mil aulas, somente quarenta aulas são para esta disciplina, devendo ser lembrado que algumas destas devem ser reservadas para avaliações com o instrumento prova escrita, pois, os professores usam sistematicamente este meio para quantificar o aprendizado do estudante.

Assim, é necessário maximizar o tempo de aula utilizando procedimentos elaborados de forma a abordar assuntos essenciais ao cumprimento da ementa proposta para o Ensino Médio e ao desenvolvimento da capacidade de resolver problemas. O próximo capítulo apresenta sugestões de atividades e de formas de trabalha-las em sala de aula visando auxiliar o professor na tarefa de propiciar ao estudante a aprendizagem dos assuntos a serem estudados e o crescimento de seu potencial para resolução de situações problemas com método adequado ao pouco tempo disponível das aulas da disciplina de *Raciocínio Lógico*.

3 SUGESTÕES DE ENSINO DE RESOLUÇÃO DE SITUAÇÕES PROBLEMAS

Este capítulo apresenta dois exemplos de ensino de resolução de problemas aplicando o método de Polya em itens retirados do caderno 5, amarelo, do ENEM de 2014¹¹. O objetivo é mostrar como planejar o trabalho em sala de aula, direcionando os questionamentos para que o aluno encontre a solução e, ao mesmo tempo, aprenda os conceitos matemáticos a serem estudados conforme orienta a Comunicação Interna Circular n. 80 de 23 de março de 2015 da Secretaria de Estado de Educação¹².

Exemplo 1¹³: Uma ponte precisa ser dimensionada de forma que possa ter três pontos de sustentação. Sabe-se que a carga máxima suportada pela ponte será de 12t. O ponto de sustentação central receberá 60% da carga da ponte, e o restante da carga será distribuído igualmente entre os outros dois pontos de sustentação. No caso de carga máxima, as cargas recebidas pelos três pontos de sustentação serão, respectivamente,

- A) 1,8t; 8,4t; 1,8t.
- B) 3,0t; 6,0t; 3,0t.
- C) 2,4t; 7,2t; 2,4t.
- D) 3,6t; 4,8t; 3,6t.
- E) 4,2t; 3,6t; 4,2t.

Solução: como a ponte tem três pontos de sustentação e o ponto central recebe 60% da carga, o resolvente deve perceber que a carga total corresponde a 100% e que cada ponto de sustentação nas extremidades receberão igual parte da carga, ou seja, a metade da diferença entre 100% e 60%. Logo, a distribuição entre os pontos de sustentação serão 20%, 60% e 20%. Como 20% de 12t é igual a 2,4t e 60% de 12t é igual a 7,2t, a resposta correta é a alternativa C.

Seguindo o método de resolução de problema de Polya, desenvolve-se o ensino de acordo com as quatro fases descritas a seguir:

I. Primeira fase – compreensão do problema: o professor inicia questionando sobre a visualização dos elementos constituintes da situação, neste caso, a ponte, seus pontos de sustentação, seu limite de carga e a distribuição desta carga

¹¹ Disponível em http://download.inep.gov.br/educacao_basica/enem/provas/2014/CAD_ENEM_2014_DIA_2_05_AMA_RELO.pdf. Acesso em 14 de julho de 2015.

¹² Página 40 do anexo B.

¹³ Item 138 de Matemática e suas tecnologias do caderno 5, amarelo, página 19, para trabalhar o conteúdo de porcentagem do terceiro bimestre para o primeiro ano do Ensino Médio.

máxima. Nesta fase, identificar os dados da situação é tão importante quanto determinar realmente qual o problema a ser resolvido, ou seja, saber qual pergunta deve ser respondido; neste exemplo, o aluno deve entender que a resposta a ser encontrada é a carga máxima que cada um dos três pontos de sustentação pode suportar e, por tratar-se de um problema de porcentagem, o significado da palavra percentual deve ser relacionado com a representação de toda a carga por cem por cento, informação implícita na situação e essencial para a elaboração do plano de resolução do problema. Ao fazer pensar na relação do cem por cento com o todo, o professor deve prever que o aluno erroneamente pode pensar no 60% como sendo a carga máxima suportada pela ponte ao invés de ser a carga máxima de apenas uma parte dela. Outro erro possível é confundir a porcentagem com a tonelada e sugerir a resposta como sendo 20t, 60t e 20t ou pensar no cálculo de 60% de 12t, por entender este percentual como sendo o todo, e dividi-lo em três partes iguais. Como o professor deve antecipar os erros possíveis para maximizar o pouco tempo de aula disponível, o questionamento deve dirimir as dúvidas de entendimento do vocabulário utilizado na situação problema e as interpretações ambíguas ou errôneas do aluno, fazendo-o pensar e compreender a situação em seus pormenores; somente após o pleno entendimento da situação é que o professor deve sugerir aos alunos pensarem sobre como resolvê-lo.

II. Segunda fase – estabelecimento do plano de resolução: a compreensão do problema evita a costumeira pergunta: “Qual conta eu faço, professor?”. Ao entender os conceitos envolvidos e qual pergunta deve ser realmente respondida, os alunos pensarão em estratégias de resolução como cálculos, esquemas, tabelas, entre outros. Neste exemplo, poderão surgir sugestões para dividir 40% em duas partes iguais correspondentes aos pontos de sustentação das extremidades da ponte, encontrar 20% de 12t calculando mentalmente 10% que é igual a 1,2t e fazer o mesmo procedimento para saber quanto vale 60% de 12t calculando o triplo de 20% ou ainda calcular 60% de 12t, determinar a diferença entre o valor encontrado e 12t e dividir esta diferença em duas partes iguais correspondentes aos pontos de sustentação das extremidades da ponte. De qualquer forma correta sugerida para encontrar a resposta, o professor tem a oportunidade de ensinar sobre porcentagem e as maneiras de calculá-la, bem como, a definição dos elementos da porcentagem.

III. Terceira fase – execução do plano: esta é a fase em que o aluno colocará em prática o que ele pensou como solução. Pode acontecer de a solução escolhida

não se aplicar a este tipo de problema e o aluno não chegar a uma resposta satisfatória diante da pergunta a ser respondida, como calcular 60% de $12t$ e parar por aí. Quando isto acontecer, o professor deve intervir com questionamentos proporcionando a reflexão do aluno para que confronte o resultado obtido com a pergunta que realmente se deve responder, como, por exemplo: “*O que se quer saber neste problema?*” ou “*O valor encontrado do cálculo de 60% de $12t$ é a resposta para o que pergunta o exercício?*”. A mudança de plano ou a sua substituição deve partir do aluno com o acompanhamento do professor para que a ideia de solução seja de quem está aprendendo a resolver problemas; se o professor resolver o problema ou sugerir uma solução, o estudante não se apropriará da aprendizagem do método de resolução de problemas a que se propõe este tipo de ensino e o trabalho do professor será insatisfatório.

IV. Quarta fase – retrospecto: após entender a situação de forma que saiba seus pormenores, estabelecer um plano para encontrar a resposta ao problema e executar este plano, o professor utiliza o processo realizado para revisá-lo com o intuito de verificar se os passos efetuados estão corretos e, ao mesmo tempo, juntamente com a turma, identificar formas similares de efetuá-los como, neste exemplo, pode-se calcular 60% de $12t$, subtrair o resultado de $12t$ e dividir esta diferença por dois obtendo $2,4t$ ou subtrair 60% de 100% obtendo 40%, dividir este resultado por dois e calcular 20% de $12t$ que também resulta em $2,4t$. O importante é utilizar o processo feito pelos alunos para revisar conteúdos já estudados, reforçar assuntos em estudo e, até mesmo, ensinar novos assuntos com os conceitos utilizados na resolução do problema. Neste exemplo, o professor pode revisar e reforçar a aprendizagem dos assuntos *razão, proporção e regra de três simples*¹⁴ bem como oportunizar ao aluno desenvolver as habilidades de “resolver situações problema que envolve proporcionalidade em diferentes contextos, compreendendo a ideia de grandeza [...]”¹⁵ diretamente proporcional e “reconhecer e saber utilizar o conceito de razão em diversos contextos (proporcionalidade, escala, velocidade, porcentagem, etc.)[...]”¹⁶ como orienta a Comunicação Interna Circular n. 80.

¹⁴ Assuntos indicados para o segundo bimestre do primeiro ano do Ensino Médio conforme Comunicação Interna Circular n. 80 – página 40 do anexo B.

¹⁵ Página 40 do anexo B.

¹⁶ Página 41 do anexo B.

Exemplo 2¹⁷: Uma empresa farmacêutica produz medicamentos em pílulas, cada uma na forma de um cilindro com uma semiesfera com o mesmo raio do cilindro em cada uma de suas extremidades, como ilustrada na figura abaixo:



Figura 2 – modelo da pílula¹⁸

Essas pílulas são moldadas por uma máquina programada para que os cilindros tenham sempre 10mm de comprimento, adequando o raio de acordo com o volume desejado.

Um medicamento é produzido em pílulas com 5mm de raio. Para facilitar a deglutição, deseja-se produzir esse medicamento diminuindo o raio para 4mm, e, por consequência, seu volume. Isso exige a reprogramação da máquina que produz essas pílulas.

Use 3 como valor aproximado para π .

A redução do volume da pílula, em milímetros cúbicos, após a reprogramação da máquina, será igual a:

- A) 168.
- B) 304.
- C) 306.
- D) 378.
- E) 514.

Solução: o resolvente deverá calcular o volume da pílula para duas situações: com raio igual a 5mm e com raio medindo 4mm. Em seguida, determinará a diferença entre o primeiro e o segundo volume. As semiesferas das extremidades, quando juntadas, formam uma esfera e o comprimido sem as extremidades é um cilindro, então, o resolvente precisa aplicar a fórmula de cálculo do volume da esfera e do cilindro. O volume da esfera é dado pela fórmula:

$$V = \frac{4\pi r^3}{3}$$

¹⁷ Item 158 de Matemática e suas tecnologias do caderno 5, amarelo, página 26, com acréscimo da figura no intuito de facilitar a compreensão da situação, para trabalhar o conteúdo de área e volume de figuras geométricas do terceiro bimestre para o terceiro ano do Ensino Médio.

¹⁸ Disponível em <http://www.pd4pic.com/images/pill-drug.png>. Acesso em 24 de setembro de 2015.

onde, r é o raio da esfera.

Neste caso, teremos os seguintes volumes:

1º

$$V = \frac{4 * 3 * 5^3}{3}$$

obtendo quinhentos milímetros cúbicos para a soma das semiesferas das extremidades da pílula original;

2º

$$V = \frac{4 * 3 * 4^3}{3}$$

obtendo duzentos e cinquenta e seis milímetros cúbicos para a soma das semiesferas das extremidades da pílula reduzida.

O volume do cilindro é obtido pela fórmula:

$$V = \pi r^2 h$$

Para o corpo cilíndrico da pílula teremos os seguintes volumes:

1º

$$V = 3 * 5^2 * 10$$

obtendo setecentos e cinquenta milímetros cúbicos para o volume do cilindro da pílula original;

2º

$$V = 3 * 4^2 * 10$$

obtendo quatrocentos e oitenta milímetros cúbicos para o volume do cilindro da pílula reduzida.

Somando as duas partes de cada uma das pílulas, temos:

1º:

$$500 + 750 = 1250$$

obtendo mil duzentos e cinquenta milímetros cúbicos de volume para a pílula original;

2º

$$256 + 480 = 736$$

obtendo setecentos e trinta e seis milímetros cúbicos de volume para a pílula reduzida.

Por fim, determina-se a diferença entre as duas somas encontradas:

$$1250 - 736 = 514$$

obtendo quinhentos e catorze milímetros cúbicos de redução no volume da pílula correspondente a resposta da alternativa E.

Da mesma forma como no exemplo 1, seguindo o método de resolução de problema de Polya, desenvolve-se o ensino de acordo com as quatro fases descritas a seguir:

I. Primeira fase – compreensão do problema: o questionamento do professor deve começar pelas formas geométricas que formam o comprimido: “*Como é o formato do comprimido?*”, “*Qual(is) figura(s) geométrica(s) compõe(m) o seu formato?*”, “*Quais as características destas figuras?*” e “*Quais são os elementos que constituem estas figuras?*” e “*Qual a medida de cada elemento de cada uma destas figuras?*”, entre outras perguntas pertinentes ao objetivo de propiciar ao aluno a visualização das formas geométricas – e dos elementos que as compõem – envolvidas na situação descrita pelo item proposto.

Após estar claro a forma das pílulas, o professor pergunta sobre o significado da palavra “deglutição” para reforçar o entendimento da diminuição do volume do comprimido dado pela expressão “diminuindo o raio para 4mm”. Isto se faz necessário porque o aluno pode entender equivocadamente que o volume diminuiu para 4mm, assim como o raio.

Por fim, o professor pergunta: “*Qual é o problema exposto nesta situação?*”, “*Qual é a pergunta que devemos responder?*” e “*Está claro que o problema a ser resolvido é a diferença entre o volume inicial e o volume final?*”. A última pergunta será feita somente após os alunos indicarem a diferença de volumes como sendo o problema ser resolvido; até isto acontecer, o professor deve perguntar sobre a situação exposta de uma maneira que os alunos reflitam sobre qual pergunta o item proposto faz.

II. Segunda fase – estabelecimento do plano de resolução: sabendo que os alunos entenderam a necessidade de encontrar a diferença entre os volumes inicial e final do medicamento, o professor interroga a turma: “*Qual a primeira ação a ser executada?*”, ao que os alunos podem sugerir um esboço para indicar a medida de cada comprimido – o inicial e o final. Em seguida, pergunta: “*O que devemos calcular primeiro?*”, “*Como calcula isto?*” e “*Qual o próximo cálculo?*”; assim, é possível perceber a atuação do aluno pensando na resolução do problema, ao invés do professor “explicar como resolve o problema” enquanto o aluno apenas assiste ou copia a resolução.

Ao perceber a necessidade de calcular o volume da esfera após entender que as duas semiesferas, uma de cada extremidade, formam uma esfera, o aluno pode ter dificuldade em lembrar a fórmula para este cálculo; antevendo este problema em seu planejamento, o professor pode pedir, na aula anterior, para os alunos trazerem um formulário – lista de fórmulas – de volumes e áreas das figuras geométricas estudadas nas aulas de matemática para auxiliar na resolução de situações problemas nas aulas de *Raciocínio Lógico*.

III. Terceira fase – execução do plano: os alunos podem tentar realizar esta fase concomitantemente com a fase anterior e o professor deve orientá-los, apesar do pouco tempo de aula disponível para esta disciplina, no sentido de primeiro organizar a forma de resolver o problema, escrevendo cada passo, se necessário, e, depois de decidido as ações a executar, iniciar os procedimentos para resolver o problema, seguindo o roteiro estabelecido na segunda fase.

Podem calcular o volume da esfera e somar com o volume do cilindro com raio de 5mm, fazer os mesmos cálculos utilizando o raio de 4mm e, por fim, determinar a diferença dos dois resultados como também podem calcular os volumes das esferas com raios de 4mm e 5mm, calcular os volumes dos cilindros com raios de 4mm e 5mm, somar os volumes das figuras com raios iguais e determinar a diferença entre os dois últimos resultados.

IV. Quarta fase – retrospecto: encontrada uma resposta, o professor pergunta se ela satisfaz a questão, se o que o problema propõe é solucionado pela resposta encontrada. Neste caso, é indicado revisar os passos da resolução bem como as formulas utilizadas e os valores dos volumes calculados para comparar com o tamanho do objeto em questão: um comprimido. Para este exercício de apropriação de noção de volume de pequenos objetos, é edificante o uso de uma régua e o cálculo rápido¹⁹ dos mesmos volumes em outras unidades de medida como o centímetro ou o decímetro, ambos facilmente vistos em uma régua escolar. Para ter uma noção melhor e maior clareza do resultado encontrado, o professor pode propor o cálculo aproximado do volume de uma caneca da escola e comparar com os resultados encontrados para os comprimidos.

¹⁹ Rápido porque o aluno já fez o cálculo do volume antes e agora ele precisa apenas repetir o procedimento, talvez com um pouco de dificuldade por envolver décimos e centésimos, o que pode ser facilmente contornado com o uso de calculadoras.

CONCLUSÃO

Diante do exposto neste trabalho, recomenda-se aos professores da disciplina *Raciocínio Lógico* do Ensino Médio da Rede Estadual de Educação do Mato Grosso do Sul – e também aos professores da disciplina de *Matemática*, porque as duas disciplinas têm quase os mesmos conteúdos – apropriarem-se de embasamento teórico para conhecer detalhadamente os *conceitos matemáticos, lógicos e linguísticos* envolvidos nas situações problemas e as correlações entre os conceitos e a linguagem necessária para entender e explicitar estas correlações que conduzem às soluções dos problemas.

Além de conhecerem a linguagem, os conceitos e as correlações destes nas situações problemas, os professores devem adotar métodos de ensino para desenvolvimento do raciocínio lógico que privilegia as situações problemas como orientado pela Secretaria de Estado de Educação de Mato Grosso do Sul na sua proposta de introdução da disciplina *Raciocínio Lógica*. Um método destacado aqui é o método de resolução de problemas de Polya integrado aos objetivos da resolução de problemas descritos por Dante (2007) que são bastante adequados por entender que estes métodos fazem do aluno o *resolvente* do problema e não apenas um espectador do processo de resolução do professor no quadro. Assim, o aluno experimenta os obstáculos, as dificuldades e as possíveis soluções do problema proposto pelo professor e, durante todo este processo, desenvolve as habilidades necessárias e úteis para resolução de novas situações problemas que surgirão no futuro e em outras áreas do conhecimento incluindo solução de questões de concursos.

Ainda é válido ressaltar que, neste processo, o desenvolvimento de habilidades e de competências não se restringe ao rol de habilidades e competências elaborado pela Secretaria de Educação, pois, o processo de resolução aplicado, conforme as indicações de Polya e de Dante, possibilitam ao aluno desenvolver amplamente sua capacidade de pensamento lógico e dedutivo e a habilidade de exprimir este pensamento, já que ele se torna o protagonista da sua aprendizagem e é limitado apenas por ele mesmo.

A escolha de situações problemas adequadas para cada tipo de sala de aula e escola é uma igualmente importante. Para isto destacamos o trabalho de Vilasanti (2015) que traz de forma detalhada uma proposta de ensino com muitas sugestões de atividades para serem trabalhadas na sala de aula embasadas na Teoria das

Situações Didáticas de Guy Brousseau (1986) dirigidas ao Ensino Fundamental II, mas que podem ser adaptadas na sua maioria para o Ensino Médio.

O ensino de Raciocínio Lógico integrado no currículo regular, como está proposto pela Secretaria do Estado do Mato Grosso do sul, suscita muitas questões de ordem metodológica, conceitual e a prática desta disciplina em sala de aula.

REFERÊNCIAS

- BRASIL. Ministério da Educação. *Diretrizes Curriculares Nacionais da Educação Básica*. MEC/SEB/DICEI, 2013.
- BRASIL. Ministério da Educação. *Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais para a Educação Básica*. Resolução CNE/CEB nº 4/2010.
- BRITO, M. R. F.; GARCIA, V. J. N. A Psicologia Cognitiva e suas aplicações à Educação. In: BRITO, M. R. F. (org.) *Psicologia da Educação Matemática: teoria e pesquisa*. Florianópolis: Insular, p. 29-48, 2001.
- BROUSSEU, G. *introdução ao estudo das situações didáticas: conteúdos e métodos de ensino*. São Paulo, Ática. 2008.
- COPI, I.M. *Introdução à Lógica*. Tradução de Álvaro Cabral. 2ª ed. São Paulo, Mestre Jou. 1978.
- CORTEZ, V. Simulado: Raciocínio Lógico – Exercícios resolvidos. Disponível em: <<http://pt.slideshare.net/pmba2012/raciocinio-logico-excercicios?related=1>>. Acesso em: 14 mai. 2015.
- DANTE, L. R. *Didática da Resolução de Problemas de Matemática – 1ª a 5ª séries: para estudantes do curso de magistério e professores do 1º grau*. 12ª ed. 10ª imp. São Paulo: Ática. 2007.
- ENEM 2014 – Exame Nacional do Ensino Médio. INEP – Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. Ministério da Educação. Disponível em: http://download.inep.gov.br/educacao_basica/enem/provas/2014/CAD_ENEM_2014_DIA_2_05_AMARELO.pdf. Acesso em 14 de julho de 2015.
- FERREIRA, A. B. de H. *Miniaurélio Século XXI Escolar: o minidicionário da língua portuguesa*. 4ª ed. rev. Ampliada. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 2001.
- GEIGER, P. (org.). *Novíssimo Aulete dicionário contemporâneo da língua portuguesa*. Rio de Janeiro: Lexikon, 2011.
- KAMII, C. *Desvendando a aritmética: implicações da teoria de Piaget*. Campinas, São Paulo: Papirus, 1995.
- LUNGARZO, C. *O que é ciência, O que é lógica, O que é matemática*. São Paulo: Círculo do Livro S. A., v. 30, [1991-1995]. (Primeiros Passos, v. 20).
- MATO GROSSO DO SUL (Estado). Secretaria de Estado de Educação. Superintendência de Políticas da Educação. [Comunicação Interna Circular n. 002/2014] 03 fev. 2014, Campo Grande [para] Unidades Escolares da Rede Estadual de Ensino. 28 f. Orientações sobre os Componentes Curriculares/Disciplinas Raciocínio Lógico e Produções Interativas.
- MATO GROSSO DO SUL (Estado). Secretaria de Estado de Educação. [Comunicação Interna Circular n. 80/2015] 23 mar. 2015, Campo Grande [para]

Unidades Escolares da Rede Estadual de Ensino. 19 f. Alterações nas ementas das Disciplinas de Matemática e Raciocínio Lógico.

MACHADO, N. J. *Matemática e Realidade: análise dos pressupostos filosóficos que fundamentam o ensino da Matemática*. 4ª ed. São Paulo: Cortez, 1997.

MEIER, C. Exercícios: Raciocínio Lógico Dedutivo. Disponível em: <<http://www.profcardy.com/exercicios/assunto.php?assunto=RaciocinioLogicoDedutivo>>. Acesso em: 14 mai. 2015.

MORTARI, C. A. *Introdução à lógica*. São Paulo: UNESP, 2001.

NAGEL, E.; NEWMAN, J. *Prova de Gödel*. Tradução de Gita K. Guinsburg. São Paulo: Perspectiva, Ed. da Universidade de São Paulo, 1973.

PIRES, M. N. M. *Fundamentos teóricos do pensamento matemático*. Curitiba: IESDE, 2004.

POLYA, G. *A arte de resolver problemas*. Tradução de Heitor Lisboa de Araújo. Rio de Janeiro: Interciência, 2006.

RACIOCÍNIO lógico. In: Wikipédia – a enciclopédia livre. Disponível em: <http://pt.wikipedia.org/wiki/Raciocinio_logico>. Acesso em: 14 mai. 2015.

VILASANTI, M. S. *Raciocínio Lógico: uma proposta para o Ensino Fundamental II*. 2015. 118 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional) – Universidade Federal da Grande Dourados, Dourados – MS. 2015.

ANEXO A

Comunicação Interna Circular n. 002/2014

Orientações sobre os Componentes Curriculares/Disciplinas Raciocínio Lógico e
Produções Interativas



COMUNICAÇÃO INTERNA CIRCULAR

N. 002/2014

Da: Superintendência de Políticas de Educação


Para: Unidades Escolares da Rede Estadual de Ensino


C/C: Supervisores de Gestão Escolar

Assunto: Encaminhamento

Encaminhamos anexas orientações sobre os Componentes Curriculares/Disciplinas Raciocínio Lógico e Produções Interativas, para conhecimento e posterior estudo da equipe pedagógica e professores.

Atenciosamente,


Carla de Britto Ribeiro Carvalho
Coordenadora de Políticas para a
Educação Infantil e Ensino Fundamental


Hildney Alves de Oliveira
Coordenador de Políticas para Ensino
Médio e Educação Profissional


Roberval Angelo Furtado
Superintendente de Políticas de Educação

Data de emissão	Data de recebimento	Recebido por
3/02/2014	___/___/___	





Anexo à Comunicação Interna Circular n. 002, de 3 de fevereiro de 2014

PRODUÇÕES INTERATIVAS

Em virtude da multiplicidade de gêneros textuais que atendem às demandas sociais em seus aspectos políticos, econômicos, tecnológicos e culturais, considera-se indiscutível que as diferentes linguagens estejam cada vez mais presentes no fazer pedagógico. Compreende-se que o domínio da língua, bem como de seus recursos expressivos, garantem que os estudantes utilizem a comunicação de forma eficiente, uma vez que os inúmeros meios de comunicação têm oportunizado novos rumos à educação contemporânea.

Nesse sentido, o componente curricular/disciplina Produções Interativas passou a integrar a parte diversificada da matriz curricular do ensino fundamental e do ensino médio, com vistas a favorecer as capacidades de o estudante ler, interpretar, evoluir em seus registros, produzir textos coesos e coerentes, além de experimentar, socializar e descobrir seus talentos de interação, fundamentais para o desenvolvimento das competências comunicativas.

Assim, este documento tem como objetivo subsidiar o trabalho pedagógico, apresentando concepções que delinham a ação docente, desde a escolha dos conteúdos, a proficiência do planejamento até os procedimentos metodológicos.

1. Conteúdos

De acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), o ensino de Língua Portuguesa objetiva a expansão das possibilidades do uso da linguagem com desenvolvimento de quatro habilidades linguísticas básicas: falar, ouvir, ler e escrever (BRASIL/MEC/SEF, 1997). Para o desenvolvimento dessas habilidades, os conteúdos de Língua Portuguesa estão organizados nos eixos: Oralidade, Prática de Leitura, Produção de Texto e Análise e Reflexão sobre a Língua.

Ademais, um dos desafios no ensino da Língua Portuguesa está em conseguir comunicar-se com o cuidado de transmitir as informações necessárias de modo a assegurar aos estudantes apropriação das práticas de linguagem instauradas na sociedade, aumentando a eficiência da inserção desses nas relações sociais.





Segundo Bakhtin (1953), os fenômenos linguísticos passam a ser entendidos como espaço de interação, no qual os indivíduos envolvidos participam ativamente, elaborando enunciados para atender as suas finalidades comunicativas.

Nessa perspectiva, o espaço educativo transforma-se em ambientes interativos que oferecem o desenvolvimento das possibilidades comunicativas e sentido à interação social, de modo a valorizar a linguagem como elemento principal desse processo.

Para que ocorra a organização do espaço interativo, é necessária a sistematização da aprendizagem de forma curricular. Assim, qualquer que seja a linha pedagógica, professores e estudantes devem trabalhar os conteúdos como papel central, uma vez que, por meio deles, os propósitos da escola são operacionalizados, ou seja, manifestados em ações pedagógicas.

A Secretaria de Estado de Educação, por intermédio de seu Referencial Curricular da Rede Estadual de Ensino de MS, atualizado em 2012 em conformidade à proposta dos PCN, organizou o estudo dos conteúdos de acordo com os eixos, de forma a garantir, em sala de aula, atividades sistemáticas de fala, escuta e reflexão sobre a língua.

Os conteúdos utilizados nas Produções Interativas são os mesmos estabelecidos por outros componentes curriculares/disciplinas apresentados no Referencial Curricular e planejados pelo professor nas diferentes áreas de conhecimento. Compete ao professor de Produções Interativas, do primeiro ao nono ano do ensino fundamental e dos três anos do ensino médio, planejar as atividades a partir de gêneros textuais, abordando temáticas das diversas áreas e temas transversais, conforme indica o Referencial Curricular.

Nessa perspectiva, o mesmo gênero pode ser trabalhado em anos diferentes e, em cada etapa para, assim, a abordagem tornar-se cada vez mais complexa (atividade em espiral). A aprendizagem em espiral compreende o mesmo conteúdo sendo apresentado mais de uma vez, em diferentes prismas e profundidade, segundo a etapa de desenvolvimento do estudante.

2. Planejamento

As aulas de Produções Interativas devem ser planejadas de modo que o estudante se reconheça, continuamente, em várias situações didáticas, aprendendo de formas diferentes das que costuma vivenciar. A necessidade de produzir textos é imprescindível, seja na aula de Língua Portuguesa ou nos demais componentes curriculares/disciplinas. A escrita acontece em um processo que atende todas as fases do conhecimento. A princípio, elege-se a





leitura para apropriar-se do assunto desejado. Em seguida, promove-se a discussão da temática, para fixar o assunto em questão e, finalmente, o emprego reflexivo da gramática dá sentido à construção textual clara e interativa com o leitor.

Um grande incentivo às produções textuais resultantes das aulas são os momentos ulteriores a esse trabalho. A escola pode organizar eventos de socialização e divulgação das produções desenvolvidas pelos estudantes. O planejamento adequado da metodologia antecipa esse momento e com ele o professor determina textos de relevância da própria comunidade, incluindo os temas transversais. Cabe ressaltar que as sequências didáticas, projetos e oficinas são excelentes recursos para propagar o estudo.

3. Procedimentos metodológicos

Um processo interativo de aprendizagem, para efetivar-se, necessita que o professor leve em consideração a intencionalidade do processo educativo, pois uma metodologia ativa e diversificada não significa um fazer espontâneo e informal. Intencionalidade é traçar, programar e, sobretudo, ter objetivos claros com as atividades desenvolvidas pelos estudantes que, por sua vez, são ativos no processo, descobrem-se como sujeitos nas situações de aprendizagem, constata suas dificuldades, mas, ao mesmo tempo, percebem-se com possibilidades de superação.

Dessa forma, propõem-se algumas atividades de interface com as demais áreas do conhecimento.

Práticas pedagógicas e metodológicas

- Exposição e expressão

De 1º ao 5º ano do ensino fundamental - organizar os estudantes em duplas ou pequenos grupos, para contarem anedotas ou histórias curtas que conheçam. Cada grupo elege a mais engraçada ou interessante, depois vai até a frente da turma para contá-la. Ao final, a turma escolhe "a melhor de todas".

Do 6º ao 9º ano do ensino fundamental - proporcionar a discussão sobre dado tema, numa roda de conversas, a princípio, informais. Cada grupo organizará apresentações, que poderão ser em forma de anedotas, contos, fábulas, entre outros, para o reconto ao grande grupo.





Ensino Médio- propor ou solicitar aos estudantes temas atuais para que, em pequenos grupos, debatam e troquem experiências, levando-as ao grande grupo e, em seguida, para debates, seminários, *workshop*, mesa redonda e outros.

- Ler, Cantar e Produzir Textos

De 1º ao 5º ano do ensino fundamental - utilizar letras de músicas, apresentando o texto com lacunas para que o estudante consiga, ao ouvi-la com atenção, preencher os espaços. Isso ajuda a desenvolver a escuta ativa, alegria a atmosfera de trabalho e, ainda, o professor poderá escolher as dificuldades ortográficas a serem revistas na seleção da letra musical. Ampliar essa atividade, ilustrando-a com desenhos, pinturas e colagens. Também, é relevante apresentar o compositor, o cantor, o ritmo. Montar pequenas coreografias com o apoio do professor de Arte ou Educação Física pode enriquecer e ampliar a atividade que se iniciou na aula de Produções Interativas, com culminância em outros espaços organizados pelos professores.

De 6º ao 9º ano do ensino fundamental - trabalhar, a partir de músicas, produções de novos textos: paródias, encenações, pinturas de imagens entre outros.

Ensino Médio- além das sugestões acima, o professor, por meio de letras de músicas, oportuniza a análise da língua, finalizando as atividades com a refactura textual.

Sugestões comuns - o trabalho pode ser voltado às acentuações (nova ortografia), ritmos, sonorização, intertextualidade, concordâncias e regências, entre outros, e deverá enfatizar também a sequência de ler, escrever e reescrever. Resgatar atividades, como coro falado, coro cantado, jogral, brinquedos cantados são ótimas oportunidades para fazer uma aula interativa e produtiva.

- Interpretações

De 1º ao 5º ano do ensino fundamental - trabalhar as etapas de estratégias de leitura, apresentar os textos e fomentar situações de partilha do que foi lido, de reescrita do que mais gostou, de montagem de cartazes, murais e pequenos textos são possibilidades, entre tantas outras, que podem ser elaboradas pelos professores e desenvolvidas pelos estudantes.

Do 6º ao 9º ano do ensino fundamental - focar o trabalho em diferentes gêneros textuais, aprofundar a interpretação dos textos e compreender a finalidade de cada um.





Ensino Médio- por meio das diversidades dos gêneros textuais, proporcionar discussões para garantir maior competência leitora, contemplando, assim, maior habilidade em interpretação.

Sugestões comuns - trabalhar com jornais, revistas, gibis, enciclopédias, mídias eletrônicas e demais portadores textuais. Esses suportes abrem um leque de alternativas didáticas ao planejamento do professor e, aos estudantes, a exploração de diferentes textos. Perspectivas de consolidação da alfabetização e de letramento estão presentes nesse contexto.

- Projetos

Trabalhar com projeto pode ser a forma que mais se adapta ao tempo destinado ao componente curricular/disciplina de Produções Interativas em todos os anos. O Projeto Didático compreende uma sequência de atividades interdisciplinares, permitindo aos educandos trabalharem de diversas formas: ler, escrever, criar, interagir nas mais diversas possibilidades e, finalmente, construir, como resultante dessa diversidade de situações, um produto final. O ideal é que a temática escolhida, como fio condutor do projeto, seja a opção dos estudantes, assim, o envolvimento, com certeza, será maior.

Algumas possibilidades possíveis:

- elaborar livros de histórias, com diversos estudantes-autores, para a biblioteca da escola;
- montar mural de notícias sobre a comunidade escolar no pátio da escola;
- confeccionar jornal da turma;
- organizar campeonato de soletração;
- realizar mostra cultural;
- montar e encenar peças teatrais;
- produzir coletâneas de jogos e brincadeiras de raciocínio lógico, criados pelos discentes para as aulas de Educação Física ou para recreios dirigidos;
- trabalhar com as mídias sociais adequadas e disponíveis.

- Sequências didáticas

O trabalho com sequências didáticas prevê a organização de atividades separadas por módulos, a partir do levantamento dos conhecimentos que os estudantes já possuem sobre um determinado assunto. Nesse sentido, o professor poderá incluir atividades diversas, tais como:

- leitura;
- pesquisa individual ou coletiva;





- aula dialogada;
- produções textuais;
- aulas que envolvam gêneros textuais.

A avaliação estará presente em diferentes atividades no decorrer e no final da sequência.

- Workshops (Oficinas)

Organizar oficinas é uma forma de atingir as situações de aprendizagem, enfatizando as diversas habilidades dos estudantes: o saber e o fazer, para organizar as ideias com eficiência. Assim, apresentamos algumas sugestões:

1. Oficina de organização de ideias

De 1° ao 9° ano do ensino fundamental:

- a) narrativas de histórias, passeios, viagens, etc;
- b) apreciação de gravuras (enumeração de elementos, descrição, histórias sugeridas pelas gravuras, entre outras);
- c) excursões planejadas (aproveitamento de todas as situações que levem o estudante a expressar suas ideias);
- d) formação de sentenças:
 - com palavras apresentadas pelo professor;
 - com palavras escolhidas pelos estudantes;
 - referentes às histórias lidas ou ouvidas;
 - referentes às gravuras.
- e) cópias de trechos escolhidos pelos estudantes (em prosas e versos);
- f) leituras interpretativas;
- g) poesias e quadrinhas (recitativa – explicação do conteúdo pelos estudantes);
- h) relato de experiências realizadas nas aulas de estudos naturais (germinação, gravidade e outras);
- i) preparação de notícias para o jornal de classe;
- j) avisos, recados e outros;
- k) jogos específicos.





Além desses itens, no ensino médio o professor pode trabalhar com:

- a) os diversos gêneros textuais ligados ao discurso-argumentativo;
- b) coesão e coerência;
- c) propostas de intervenção.

2. Oficina de pontuação

De 1º ao 9º ano do ensino fundamental:

- a) trechos para pontuação;
- b) leituras (de histórias, de trechos interessantes escolhidos ora pelo professor, ora pelos estudantes);
- c) apresentação de cartazes ilustrados e com sentenças ou contos, devidamente pontuados;
- d) formação de sentenças;
- e) redação de avisos e ordens;
- f) notícias para serem afixadas no quadro de avisos da classe.

Além desses itens, no ensino médio o professor pode trabalhar com:

- a) desenvolvimento de tópicos frasais.

3. Oficina de ortografia

De 1º ao 9º ano do ensino fundamental:

- a) autoditado;
- b) leitura com observância das palavras, cujas grafias devem ser fixadas;
- c) jogos específicos, caça-palavras, cruzadinhas e outros;
- d) organização de cartazes com a relação das palavras, cujas grafias configuram-se como objetos de estudo; emprego dessas palavras em sentenças e ditados.

Além desses itens, no ensino médio o professor pode trabalhar com:

- a) as novas regras ortográficas;
- b) separação silábica em textos formais (redações).





4. Oficina de produções textuais

De 1° ao 5° ano do ensino fundamental:

- a) redigir pequenos textos orientados pelo professor;
- b) apresentação de textos prontos para o professor (na visão do estudante);
- c) refactura textual (até o professor considerar que o texto esteja adequado);
- d) produção coletiva, tendo o professor como escriba;
- e) refactura coletiva, tendo o professor como escriba;
- f) produção de textos, a partir da leitura de gravuras, fotos e outros.

De 6° ao 9° ano do ensino fundamental:

- a) apresentação de textos prontos para o professor (na visão do estudante);
- b) produção de textos, a partir da leitura de gravuras, fotos entre outros textos;
- c) refactura textual (até o professor considerar que o texto esteja adequado);
- d) produção coletiva, tendo ou não o professor como escriba;
- e) refactura coletiva, tendo ou não o professor como escriba;
- f) análise e produção de diversificados gêneros textuais.

Ensino Médio:

- a) o uso do padrão dissertativo-argumentativo: características;
- b) mecanismos linguísticos de articulação entre as ideias (coesão);
- c) articulação entre argumentos e ponto de vista (coerência).

Essas sugestões são orientações básicas, porém, dependendo da criatividade e iniciativa do professor, muitas outras situações didáticas poderão ser acrescentadas.

Referências

ANDRADE, Gisele gama & Rabelo, Mauro Luiz (orgs.) 2007. **A produção de textos no ENEM: desafios e conquistas**. Brasília: UnB, 2007.

BAKHTIN, Mikhail. **Estética da criação verbal**. São Paulo: Martins Fontes, 1953.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais- PCN: primeiro e segundo ciclos do ensino fundamental. Língua Portuguesa/Secretaria de Estado de Educação Fundamental**. Brasília: MEC/SEF, 1997.

BRASIL. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. **Redação no ENEM 2013: Guia do Participante**. Brasília, DF, 2013.

HOUAISS. Antônio. **Dicionário Houaiss da Língua Portuguesa**. Editora Objetiva. São Paulo, 2009.





Orientação Componente Curricular/Disciplina Raciocínio Lógico

O Componente Curricular/disciplina Raciocínio Lógico, que passou a integrar o currículo da parte diversificada na Educação Básica da Rede Estadual de Ensino, têm como objetivo despertar o interesse e atenção dos estudantes por meio de atividades lúdicas, situações-problemas desafiadoras e criativas que possibilitem a aprendizagem e a compreensão de conceitos matemáticos e sua aplicação em práticas sociais, contribuindo com a formação para cidadania.

O referido Componente Curricular/disciplina abordará desafios matemáticos que estimulam o raciocínio mental, a curiosidade, o interesse e a habilidade dos estudantes na resolução de problemas por meio de cálculos. A Matemática é muito mais do que contar e calcular, ela possibilita a reflexão, a análise, o diálogo e a ampliação das relações com outras áreas do conhecimento.

O docente pode trabalhar esses saberes a partir da utilização de estratégias que facilitem a compreensão de conceitos e conteúdos matemáticos. Nesse sentido, o componente curricular/disciplina Raciocínio Lógico propõe contribuir com o desenvolvimento das operações lógicas para aquisição de conhecimento em outras áreas, não só em Matemática.

Podemos definir que o princípio desse componente curricular/disciplina é a lógica que representa o aperfeiçoamento do pensamento, a arte de pensar corretamente. O ato de pensar corretamente antes de executar qualquer ação é, comprovadamente, um ponto positivo para que tal tarefa seja executada com total sucesso. Criar estratégias, relacionar informações e levantar hipóteses são habilidades essenciais não apenas para a prática escolar, mas para diversas situações do cotidiano.

Portanto, espera-se que esse componente curricular/disciplina não seja visto só como um simples meio de transmissão de conteúdos, mas também como formas estimulantes do raciocínio e da capacidade de resolução de problemas do dia a dia.

1 - Os conteúdos

O raciocínio lógico é uma ferramenta indispensável para a realização de muitas tarefas específicas em quase todas as atividades humanas, pois é fundamental para a estruturação do pensamento na resolução de problemas. Assim, é imprescindível selecionar





atividades que incentivem os estudantes a resolver problemas, tomar decisões, perceber regularidades, analisar dados, discutir e aplicar ideias.

As atividades propostas devem estar sempre relacionadas com situações que tragam desafios e levantem problemas que precisam ser resolvidos ou que deem margem à criação. Ainda, permitem que os estudantes se sintam capazes de vencer as dificuldades com as quais se defrontam e de tomar a iniciativa para resolvê-las de modo independente.

Nesse tipo de atividade, os estudantes são tratados como indivíduos capazes de construir, modificar e integrar ideias. Para tanto, precisam ter a oportunidade de interagir com outras pessoas, com objetos e situações que exijam envolvimento, dispendo de tempo para pensar e refletir acerca de seus procedimentos. Percebendo o próprio progresso, eles se sentem mais estimulados a participar ativamente das atividades propostas.

O professor proporá atividades desafiadoras que possibilitem o desenvolvimento do raciocínio lógico-matemático, no processo de construção, modificação e integração de ideias na resolução de problemas, explorando recursos lúdicos e tecnológicos estimulando a criatividade e o prazer da descoberta, contribuindo para o desenvolvimento da concentração, da atenção e da capacidade criadora do estudante.

Os conteúdos do Raciocínio Lógico a serem trabalhados deverão estar relacionados aos diferentes saberes expressos nos seguintes blocos de conteúdos do ensino fundamental: Números e Operações, Espaço e Forma, Grandezas e Medidas e Tratamento da Informação; no Ensino Médio: Números e Operações, Funções, Geometria e Análise de dados e Probabilidade, relacionando à construção do pensamento lógico-matemático e, conseqüentemente, ao raciocínio lógico. Devem também acompanhar os conteúdos de Matemática do Referencial Curricular da Rede Estadual de Ensino. Dessa forma, o planejamento desses professores deverá ser integrado.

Para desenvolvimento do raciocínio lógico matemático os conteúdos podem ser especificados a partir de:

- Resolução de problema – envolve a elaboração de planejamento com explicitação de hipóteses, determinação de estratégias, tomada de decisões, uso do pensamento indutivo e lógico-dedutivo e comunicação de resultados obtidos.
- Cálculo – envolve estimativas, aproximações, exatidão de resultados, uso de diferentes estratégias, recursos e tecnologias.
- Argumentação – relaciona-se a afirmativas e modelos matemáticos envolvendo justificativas, contestações, conjecturas e demonstrações.





- Linguagem Matemática – utilizada como instrumento de leitura, interpretação, representação da realidade e comunicação de ideias.

Nos anos iniciais do ensino fundamental o Componente Curricular Raciocínio Lógico será trabalhado por meio de resolução de situações-problemas (problemas contextualizados, desafios, enigmas entre outros) e atividade lúdicas (jogos, softwares, materiais concretos, entre outros), sendo que essas atividades deverão estar em consonância com as habilidades/competências previstas no Referencial Curricular da Rede Estadual de Ensino de Mato Grosso do Sul - ensino fundamental, Componente Curricular de Matemática.

Já nos anos finais do ensino fundamental e no ensino médio, o Componente Curricular/Disciplina Raciocínio Lógico será organizado de acordo com a Matriz Curricular subdividida em ano/bimestre, podendo ser trabalhado por meio de atividades contextualizadas e lúdicas.

2. Planejamento

Convém salientar que, semanalmente, cada turma terá uma aula de Raciocínio Lógico e, nesse aspecto, o professor deverá planejar as aulas de maneira que o estudante perceba-se, continuamente, em diferentes situações didáticas, aprendendo de formas diferentes das que costuma vivenciar em outras aulas. Assim, é importante que os professores de outros componentes curriculares/disciplinas e professor de Raciocínio Lógico troquem informações sobre conteúdos e procedimentos didáticos que possam ser, qualitativamente, aplicados.

Ainda, faz-se necessário criar oportunidades para um aprendizado mais significativo para o estudante, para que o processo de ensino e de aprendizagem se efetive de modo satisfatório para professores e estudantes. O sucesso se constrói dia após dia. É preciso planejar, estudar sempre e buscar aprender algo novo todos os dias. Assim, os professores precisam crescer constantemente e acompanhar a evolução dos tempos, para atingir seus objetivos como educadores.





3. Procedimentos Metodológicos

Um dos desafios do ensino do Raciocínio Lógico é a abordagem de conteúdos para resolução de problemas. Trata-se de uma metodologia pela qual o estudante tem oportunidade de aplicar conhecimentos matemáticos adquiridos em novas situações, de modo a resolver a questão proposta.

Nessa perspectiva, o professor de Raciocínio Lógico deve ser um educador intencional, planejando ações e situações de aprendizagem contextualizadas. Deve ter a preocupação de conhecer a realidade de seus estudantes, detectando seus interesses, necessidades e expectativas em relação ao ensino, à instituição escolar e à vida.

A função do professor é auxiliar o desenvolvimento do educando por meio da organização de situações de aprendizagem nas quais os saberes que os estudantes já trazem e os materiais concretos façam parte do processo de ensino e de aprendizagem.

Para desenvolver o raciocínio é fundamental deixar o estudante escolher livremente a estratégia que vai utilizar. De nada adianta ensinar-lhe a resolver um problema, pois se ele não pensa por si mesmo, os próximos já não saberá fazer. Para que o raciocínio seja desenvolvido é necessário resolver problemas em situações novas e variadas.

As habilidades de compreender e resolver problemas são indicadoras do comportamento inteligente e tais habilidades podem e devem ser incentivadas pela escola. Para ajudar no desenvolvimento do comportamento inteligente, o professor de lógica deverá primar pela escolha de atividades estimulantes, desafiadoras, que permitam ao estudante colocar em cheque suas alternativas para a resolução de um determinado problema apresentado. Também, é preciso considerar graus diferentes de dificuldade para que o estudante se sinta não só desafiado, mas autoconfiante de seus êxitos.

Em sua mediação, o professor de lógica deve considerar aspectos importantes de desenvolvimento do comportamento inteligente que, segundo Meier (2012, p.92), são:

[...] fatores que estão diretamente relacionados a esse comportamento, que podem ampliar a inteligência humana por estarem ligados à capacidade de resolver problemas: estimulação adequada, conquista de desafios, superação de dificuldades e a própria resolução de problemas como processo e não como capacidade apenas.

A introdução de jogos como estratégia de ensino e de aprendizagem na sala de aula é um recurso pedagógico que apresenta excelentes resultados, pois cria situações que permitem ao estudante desenvolver métodos de resolução de problemas, estimula a sua





criatividade num ambiente desafiador e ao mesmo tempo é gerador de motivação, que é um dos grandes desafios ao professor que procura dar significado aos conteúdos desenvolvidos.

Por meio dos jogos, os estudantes não apenas vivenciam situações que se repetem, mas aprendem a lidar com símbolos e a pensar por analogia - jogos simbólicos; os significados das coisas passam a ser imaginado por eles. Em período mais avançado, eles aprendem a lidar com situações mais complexas como jogos de regras, e passam a compreender que as regras podem ser arbitrárias e que os jogadores percebem que só podem jogar se estiver com outro companheiro.

Os jogos têm um aspecto importante, pois neles é preciso compreender e respeitar as regras e, assim, os colegas. A participação em jogos de grupo também representa conquistas cognitivas, emocionais, morais e sociais para o estudante e um estímulo para o desenvolvimento do seu raciocínio lógico. Aulas estimulantes envolvem quatro aspectos importantes que cabem aqui serem considerados na mediação do professor de lógica:

- a intensidade – se as atividades forem fracas ou elaboradas sem pensar no comportamento e interesse dos estudantes, pouco efeito terão. Se o professor apresentar um jogo à turma e, concorrentemente os estudantes conhecerem outros mais interessantes, que cotidianamente jogam, por exemplo, em seu celular ou em seu *videogame*, o estímulo em participar da aula de lógica será baixo e os estudantes podem responder com desatenção e desinteresse.

- a quantidade – esse é outro aspecto importante a se considerar, pois novas conexões cerebrais para tornar hábito um determinado comportamento ou a aprendizagem de um conceito a ser aplicado pelo indivíduo, necessita de repetição, porém na medida certa. Excesso de jogos, o jogar por jogar nas aulas podem não trazer a apreensão das habilidades desejadas. Certificar-se dos objetivos principais mobilizados no jogo escolhido e a frequência com que deve se repetir ou ser apresentado de outra forma ajudará na eficiência de sua aplicação.

Vale lembrar, que o uso das tecnologias é importante na introdução dos conceitos a serem trabalhados nas aulas de lógica, porém considerar a qualidade das atividades apresentadas neste contexto é algo a se pensar quando estamos tratando de aulas estimulantes e desafiadoras. Um software de jogos deve ser escolhido pelo professor mediador, levando em consideração o nível de interação entre o estudante e o jogo. O professor precisa analisar sempre o grau de interatividade proposto no jogo virtual, pois é preciso que tenha claro em que nível do pensamento abstrato o estudante está sendo desafiado com a mídia escolhida para mediação da aprendizagem.



Ainda tratando da proposição de aulas com atividades estimulantes e desafiadoras, cabe ressaltar sobre a importância da heterogeneidade dos estudantes que compõem cada turma. Cada estudante tem seu estilo de aprendizagem, sua forma de aprender, um canal de recepção das informações mais aguçado que o seu colega. Considerar esta heterogeneidade dos estudantes implica ao professor mediador do ensino de lógica, planejar suas aulas não só com jogos o tempo todo, mas programar, também, outras atividades igualmente desafiadoras, porém com estímulos diferentes, como por exemplos: dramatização, vídeo, desenhos, mapas conceituais, pesquisas, observações comparativas, experimentos, registrar atividades e descobertas em textos, representando-as com desenhos, diagramas e símbolos, numéricos ou não e outras atividades que considerar apropriada ao alcance do desenvolvimento do pensamento abstrato do estudante.

O pensamento lógico-matemático é desenvolvido a partir de trabalhos realizados no dia a dia da sala de aula, em atividades relacionadas ao cotidiano dos estudantes, aos seus diferentes grupos de convivência e a outros componentes curriculares. As atividades podem ser planejadas de forma interdisciplinar a partir de problemáticas relacionadas a outras áreas do conhecimento.

Estudantes se tornam proficientes nas disciplinas à medida que desenvolvem estruturas cognitivas internas, que sejam congruentes com as estruturas próprias dos componentes curriculares ou áreas do conhecimento. Vejamos algumas habilidades relacionadas às diferentes áreas do conhecimento que servirão para o alcance dos objetivos interdisciplinares com o ensino da Lógica:

- Em Linguagem - Língua Portuguesa: compreender significado de ideias implícitas; relacionar coisas, objetos, situações; compreender indicações, instruções, comandos; fazer inferências; avaliar e sintetizar; formular, generalizar e operacionalizar conceitos; elaborar definições e estabelecer conexões entre conceitos semelhantes.
- Em Matemática: definir; notar; conceituar; interpretar dados simbólicos; elaborar soluções; aplicar conceitos na resolução de problemas; determinar quais operações aplicar para melhor resolver situações concretas; fazer generalizações.
- Em Ciências humanas - Geografia e História: analisar fatos e conceitos; separar fatos de opiniões e interpretações; situar fatos no contexto; estabelecer relações de cronologia; identificar determinantes e causas; categorizar e ler categorias (como causas políticas, econômicas, sociais, culturais e religiosas); testar hipóteses explicativas e formular explicações.





- Em Ciências da Natureza: aprender o método científico envolve condutas básicas, apresentadas a seguir na sua sequência lógica: compreender informações básicas sobre um tema; observar e medir fenômenos; identificar um problema e formular hipóteses; identificar formas de verificar as hipóteses; coletar dados; analisar dados e formular generalizações.

Para provar algo, convergir informações na defesa de uma ideia, seja em qualquer área do conhecimento, componente curricular ou assunto da vida prática, o professor deve encorajar o estudante a colocar objetos, ações e eventos em variadas espécies de relações, quantificar, comparar, classificar, ordenar, corresponder, estabelecer inclusão de classes, etc.

Nesse contexto, o ensino de Lógica e a interdisciplinaridade ajudam os estudantes no estudo do seu raciocínio, nas soluções de problemas que envolvam inúmeras habilidades de pensamento, tornando sua atuação em sala de aula e na vida cotidiana mais eficiente, ágil e criativa.

4. Exemplos de atividades

1º ano e 2º ano do ensino fundamental:

– jogos de combinatória, jogo da memória, classificação e seriação de objetos (tamanho, espessura, cor), jogos de encaixe, jogos de trilhas, quebra cabeça, caça ao tesouro, problemas com desafios, jogo de dados (simbolização), desafios com blocos lógicos, etc.

3º ao 9º ano do ensino fundamental:

- jogo dos 7 erros, Sudoku, Torre de Hanói, desafios com o Tangran, jogos envolvendo combinatória e probabilidade, desafio com palitos, quebra cabeça, caça ao tesouro, calculadora quebrada, problemas com desafios, jogo de dados, jogo de dominó, Jogo pega-varetas, baralho, etc.

Ensino Médio:

- softwares, problemas com desafios, jogos envolvendo combinatória e probabilidade, trabalhando com conjuntos, bingo das funções, desafio dos logaritmos, áreas diferentes, batalha naval circular, retângulos proporcionais, tabela de ângulos notáveis e PA com palitos de fósforo.





5. Avaliação

No Componente Curricular/Disciplina Raciocínio Lógico, a avaliação deve acompanhar a eficácia do processo de ensino e de aprendizagem, ou seja, verificar se os estudantes estão aprendendo e orientar as intervenções pedagógicas do professor, bem como informar aos estudantes seus progressos.

Nessa perspectiva, avaliar significa aprender, uma vez que se avalia até que ponto os objetivos das situações de aprendizagem propostos aos estudantes são por eles alcançados. Para tanto, o professor deve considerar a avaliação integral do estudante, por meio do domínio de conhecimento sistematizado, da mudança de comportamento frente a novas situações, da participação nas diferentes atividades propostas no componente curricular, da frequência, do crescimento em relação às habilidades propostas, da comunicação e expressão, da criatividade, da capacidade de raciocínio lógico e da disponibilidade para a busca de novos conhecimentos e pesquisa.

O professor deve conceber o momento avaliativo como um processo cumulativo, contínuo, abrangente, sistemático e flexível de informações, tanto qualitativa quanto quantitativa sobre o ensino e a aprendizagem. Assim, uma sugestão para o acompanhamento dos estudantes é a utilização de um portfólio para cada estudante com as atividades realizadas em sala, os desafios e tarefas para casa, que pode ser virtual, no caderno ou em pastas.

Cada atividade apresentada no Portfólio deverá ilustrar as habilidades adquiridas pelo estudante, a partir dos conteúdos estudados.

REFERÊNCIAS

Budel, Gislaíne Coimbra e Meier, Marcos. **Mediação da aprendizagem na educação especial**. 1ª Ed. Curitiba: Ibepex, 2012.

Dante, Luis Roberto. **Didática da Resolução de Problemas de Matemática**. Editora Ática, 2002.

Imenes, Luiz Márcio. **Vivendo a Matemática: Problemas Curiosos**. Editora Scipione, 2001.

Lannes, Rodrigo & Lannes, Wagner. **Matemática**. Editora do Brasil, 2001.

Oliveira, João Batista Araujo e Oliveira, Clifton Chadwick. **Aprender e ensinar**. 9ª ed. Belo Horizonte: Instituto Alfa e Beto. 2008.





Ataíde, Artur, - **Raciocínio Lógico: 5ª série/6º ano** / Artur Ataíde. 4ª ed - Recife: Artus Editora, 2011.

Ataíde, Artur, - **Raciocínio Lógico: 6ª série/7º ano** / Artur Ataíde. 4ª ed - Recife: Artus Editora, 2011.

Ataíde, Artur, - **Raciocínio Lógico: 7ª série/8º ano** / Artur Ataíde. 4ª ed - Recife: Artus Editora, 2011.

Ataíde, Artur, - **Raciocínio Lógico: 8ª série/9º ano** / Artur Ataíde. 4ª ed - Recife: Artus Editora, 2011.

CD Educador do ensino médio. Disponível em
<http://www.somatematica.com.br/shopping/produto.php?id=93>. <Acesso em 31-01-2014>





MATRIZ CURRICULAR – RACIOCÍNIO LÓGICO - ENSINO FUNDAMENTAL

SEXTO ANO - 1º BIMESTRE	
	RACIOCÍNIO LÓGICO
CONTEÚDOS	<ul style="list-style-type: none">✓ Resolução de Problemas.– Enigmas, Jogos e Desafios.✓ Raciocínio Lógico Quantitativo.– Sequências Lógicas.– Sucessões Numéricas.– Medidas de tempo.✓ Introdução a Lógica.– Primeiros conceitos (Proposição)– Conectivo “E” (Conjunção).– Conectivo “OU” (Disjunção).

SEXTO ANO - 2º BIMESTRE	
	RACIOCÍNIO LÓGICO
CONTEÚDOS	<ul style="list-style-type: none">✓ Introdução a Lógica.– Conectivo “OU...OU...” (Disjunção Exclusiva).– Conectivo “SE... ENTÃO...” (Condicional).– Conectivo “...SE, E SOMENTE SE...” (Bicondicional).– Partícula “NÃO” (Negação Disjuntiva, conjuntiva e condicional).✓ Raciocínio Lógico Quantitativo.– Operações Fundamentais.



SEXTO ANO - 3º BIMESTRE	
	RACIOCÍNIO LÓGICO
CONTEÚDOS	<ul style="list-style-type: none">✓ Raciocínio Lógico com Problemas de Correlacionamento.✓ Procedimentos de Decisão.- Tautologia.- Contradição- Contingência.✓ Transformações geométricas.

SEXTO ANO - 4º BIMESTRE	
	RACIOCÍNIO LÓGICO
CONTEÚDOS	<ul style="list-style-type: none">✓ Raciocínio Lógico com Problemas de Correlacionamento.✓ Raciocínio Lógico Quantitativo.- Sucessões de Palavras.✓ Verdades e Mentiras.

SÉTIMO ANO - 1º BIMESTRE	
	RACIOCÍNIO LÓGICO
CONTEÚDOS	<ul style="list-style-type: none">✓ Resolução de Problemas.- Enigmas, Jogos e Desafios.✓ Retomando conceito de lógica de sentenças(Introdução a lógica).✓ Procedimentos de Decisão.- Tautologia.- Contradição- Contingência.





SÉTIMO ANO - 2º BIMESTRE	
	RACIOCÍNIO LÓGICO
CONTEÚDOS	<ul style="list-style-type: none">✓ Resolução de Problemas.- Enigmas, Jogos e Desafios.✓ Raciocínio Lógico com Problemas de Correlacionamento.✓ Raciocínio quantitativo- Medidas de comprimento.✓ Raciocínio quantitativo- Médias aritmética e Ponderada.

SÉTIMO ANO - 3º BIMESTRE	
	RACIOCÍNIO LÓGICO
CONTEÚDOS	<ul style="list-style-type: none">✓ Verdades e Mentiras.✓ Raciocínio Lógico quantitativo.- Sequências lógicas.- Sucessões numéricas.- Sucessões de palavras.✓ Operações Fundamentais.- Transformações geométricas.

SÉTIMO ANO - 4º BIMESTRE	
	RACIOCÍNIO LÓGICO
CONTEÚDOS	<ul style="list-style-type: none">✓ Raciocínio quantitativo.- Proporção.- Regra de três simples.✓ Probabilidade.





OITAVO ANO - 1º BIMESTRE	
RACIOCÍNIO LÓGICO	
CONTEÚDOS	<ul style="list-style-type: none">✓ Resolução de Problemas.– Enigmas, Jogos e Desafios.✓ Retomando conceito de lógica de sentenças(Introdução a lógica).✓ Raciocínio Lógico com Problemas de Correlacionamento.✓ Procedimentos de Decisão.– Tautologia.– Contradição– Contingência.

OITAVO ANO - 2º BIMESTRE	
RACIOCÍNIO LÓGICO	
CONTEÚDOS	<ul style="list-style-type: none">✓ Resolução de Problemas.– Enigmas, Jogos e Desafios.✓ Lógica proposicional.– Problemas envolvendo negação das proposições categóricas (Todo, Nenhum e Algum).✓ Lógica proposicional.– Construção tabela da verdade.





OITAVO ANO - 3º BIMESTRE	
	RACIOCÍNIO LÓGICO
CONTEÚDOS	<ul style="list-style-type: none">✓ Resolução de Problemas.– Enigmas, Jogos e Desafios.✓ Raciocínio Lógico com Problemas de Correlacionamento.✓ Raciocínio Lógico quantitativo.– Sequências lógicas.– Sucessões numéricas.– Sucessões de palavras.✓ Transformações geométricas.

OITAVO ANO - 4º BIMESTRE	
	RACIOCÍNIO LÓGICO
CONTEÚDOS	<ul style="list-style-type: none">✓ Resolução de Problemas.– Enigmas, Jogos e Desafios.✓ Raciocínio Lógico com Problemas de Correlacionamento.✓ Lógica proposicional.– Problemas de álgebra das proposições.

NONO ANO - 1º BIMESTRE	
	RACIOCÍNIO LÓGICO
CONTEÚDOS	<ul style="list-style-type: none">✓ Retomando conceito de lógica de sentenças (Introdução a lógica).✓ Resolução de Problemas.– Enigmas, Jogos e Desafios.✓ Raciocínio Lógico com Problemas de Correlacionamento.





NONO ANO - 2º BIMESTRE	
	RACIOCÍNIO LÓGICO
CONTEÚDOS	<ul style="list-style-type: none">✓ Resolução de Problemas.- Enigmas, Jogos e Desafios.✓ Raciocínio Lógico com Problemas de Correlacionamento.✓ Procedimentos de Decisão.- Tautologia.- Contradição- Contingência.

NONO ANO - 3º BIMESTRE	
	RACIOCÍNIO LÓGICO
CONTE	<ul style="list-style-type: none">✓ Raciocínio Lógico com Problemas de Correlacionamento.✓ Probabilidade.✓ Sentenças abertas.

NONO ANO - 4º BIMESTRE	
	RACIOCÍNIO LÓGICO
CONTEÚDO	<ul style="list-style-type: none">✓ Lógica proposicional.- Problemas de álgebra das proposições.✓ Construção tabela da verdade.





MATRIZ CURRICULAR – RACIOCÍNIO LÓGICO - ENSINO MÉDIO

PRIMEIRO ANO - 1º BIMESTRE	
	RACIOCÍNIO LÓGICO
CONTEÚDOS	<ul style="list-style-type: none">✓ Noções de Lógica; Estruturas Lógicas; Diagramas Lógicos<ul style="list-style-type: none">- Proposições- Conectivos✓ Lógica da Argumentação✓ Resolução de Problemas✓ Enigmas e Desafios

PRIMEIRO ANO - 2º BIMESTRE	
	RACIOCÍNIO LÓGICO
CONTEÚDOS	<ul style="list-style-type: none">✓ Teoria dos Conjuntos✓ Raciocínio Quantitativo<ul style="list-style-type: none">- Razão e proporção- Regra de três simples e composta✓ Resolução de ProblemasEnigmas e desafios

PRIMEIRO ANO - 3º BIMESTRE	
	RACIOCÍNIO LÓGICO
CONTEÚDOS	<ul style="list-style-type: none">✓ Matemática Financeira<ul style="list-style-type: none">✓ - porcentagem✓ - juros simples✓ - juros compostos✓ Resolução de Problemas✓ Enigmas e desafios





PRIMEIRO ANO - 4º BIMESTRE	
	RACIOCÍNIO LÓGICO
CONTEÚDOS	<ul style="list-style-type: none">✓ Raciocínio Lógico Quantitativo✓ - Sequências Lógicas✓ Resolução de Problemas✓ Enigmas e desafios

SEGUNDO ANO - 1º BIMESTRE	
	RACIOCÍNIO LÓGICO
CONTEÚDOS	<ul style="list-style-type: none">✓ Sequências Numéricas✓ - progressão aritmética (PA)✓ Resolução de Problemas✓ Enigmas e desafios

SEGUNDO ANO - 2º BIMESTRE	
	RACIOCÍNIO LÓGICO
CONTEÚDOS	<ul style="list-style-type: none">✓ Sequências Numéricas✓ - progressão geométrica (PG)✓ Resolução de Problemas✓ Enigmas e desafios





SEGUNDO ANO - 3º BIMESTRE	
	RACIOCÍNIO LÓGICO
CONTEÚDOS	<ul style="list-style-type: none">✓ Análise Combinatória✓ - princípio fundamental da contagem✓ - permutações simples✓ - permutação com repetição✓ Resolução de Problemas✓ Enigmas e desafios.

SEGUNDO ANO - 4º BIMESTRE	
	RACIOCÍNIO LÓGICO
CONTEÚDOS	<ul style="list-style-type: none">✓ Análise Combinatória✓ - arranjos simples✓ - combinação simples✓ Resolução de Problemas✓ Enigmas e desafios

TERCEIRO ANO - 1º BIMESTRE	
	RACIOCÍNIO LÓGICO
CONTEÚDOS	<ul style="list-style-type: none">✓ ✓ Probabilidade✓ - experimento aleatório✓ - espaço amostral✓ Resolução de Problemas✓ Enigmas e desafios.





TERCEIRO ANO - 2º BIMESTRE	
	RACIOCÍNIO LÓGICO
CONTEÚDOS	<ul style="list-style-type: none">✓ Binômio de Newton✓ - números binomiais✓ - triângulo de Pascal✓ - fórmula do termo geral✓ Resolução de Problemas✓ Enigmas e desafios

TERCEIRO ANO - 3º BIMESTRE	
	RACIOCÍNIO LÓGICO
CONTEÚDOS	<ul style="list-style-type: none">✓ Raciocínio Lógico Quantitativo✓ - Área e volume de figuras geométricas✓ Resolução de Problemas✓ - Enigmas e desafios

TERCEIRO ANO - 4º BIMESTRE	
	RACIOCÍNIO LÓGICO
CONTEÚDOS	<ul style="list-style-type: none">✓ Raciocínio Quantitativo✓ - média aritmética✓ - mediana✓ - moda✓ Resolução de Problemas✓ - Enigmas e desafios.



ANEXO B

Comunicação Interna Circular n. 080/2015

Alterações nas ementas das Disciplinas de Matemática e Raciocínio Lógico

COMUNICAÇÃO INTERNA CIRCULAR	Nº 80/2015	23/3/2015
------------------------------	------------	-----------

Da: Secretária de Estado de Educação

Para: Unidades Escolares da Rede Estadual de Ensino

C/C: Supervisores de Gestão Escolar

Assunto: Encaminhamento

Senhores Diretores,

Considerando as dificuldades relatadas para consolidar os planejamentos *on-line* com o Referencial Curricular da Rede Estadual de Ensino, no ano de 2014, foram discutidas pelas áreas do Núcleo de Currículo desta Secretaria algumas alterações nas disciplinas de Matemática e Raciocínio Lógico, visando à melhoria do entendimento das disposições conteudistas bimestrais do ensino médio. Assim, encaminhamos anexa a ementa curricular para operacionalização a partir do ano letivo de 2015.

Colocamos à disposição, para outros esclarecimentos, a equipe da Coordenadoria de Políticas para Educação Básica, pelos telefones (67) 3318-2341, 2303 e 2372.

Atenciosamente,


MARIA CECILIA AMENDOLA DA MOTTA
Secretária de Estado de Educação

Anexo da Comunicação Interna Circular n. 80/2015

MATEMÁTICA	
PRIMEIRO ANO - 1º BIMESTRE	
MATEMÁTICA	
CONTEÚDOS	<p style="text-align: center;">NÚMEROS E OPERAÇÕES</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ <input type="checkbox"/> Conjuntos Numéricos <ul style="list-style-type: none"> ➤ Conjuntos dos números naturais ➤ Conjuntos dos números inteiros ➤ Conjuntos dos números racionais ➤ Conjuntos dos números irracionais ➤ Conjunto dos números reais ➤ Intervalos reais ✓ <input type="checkbox"/> Funções <ul style="list-style-type: none"> ➤ Domínio e contradomínio ➤ Plano cartesiano ➤ Construção de gráficos ➤ Análise de gráficos ✓ Função Afim ou do 1º grau <ul style="list-style-type: none"> ➤ Gráficos ➤ Coeficientes da função ➤ Estudo dos sinais ➤ Inequações
COMPETÊNCIAS/HABILIDADES	
<ul style="list-style-type: none"> • Avaliar propostas de intervenção na realidade, utilizando conhecimentos numéricos. • Definir e calcular, domínio, imagem e zeros da função. • Construir e analisar gráficos de funções afim. • Resolver equações, inequações e situações-problema. • Resolver situações-problema com dados apresentados em tabelas ou gráficos. • Analisar informações expressas em gráficos ou tabelas como recurso para a construção de argumentos. • Entender o significado e as formas de representar os números, as relações entre eles e os 	

diferentes sistemas numéricos.

- Ler, articular e interpretar símbolos e códigos em diferentes linguagens e representações: sentenças, equações, diagramas, tabelas, gráficos e representações geométricas.

PRIMEIRO ANO - 2º BIMESTRE

MATEMÁTICA

CONTEÚDOS	<p>FUNÇÕES</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Função Quadrática ou do 2º grau <ul style="list-style-type: none"> ➤ Gráficos ➤ Raízes da equação ➤ Estudo dos sinais ➤ Inequações do 2º grau ✓ <input type="checkbox"/> Função Modular <ul style="list-style-type: none"> ➤ Gráficos
<p>COMPETÊNCIAS/HABILIDADES</p> <ul style="list-style-type: none"> • Usar e interpretar modelos, perceber o sentido de transformações, buscar regularidades, conhecer o desenvolvimento histórico e tecnológico de parte de nossa cultura e adquirir uma visão sistematizada de parte do conhecimento matemático. • Construir e analisar gráficos de funções quadráticas. • Analisar gráficos de funções polinomiais e modular. • Compreender o conceito de função, associando-o a exemplos da vida cotidiana. • Associar diferentes funções a seus gráficos correspondentes. 	

PRIMEIRO ANO - 3º BIMESTRE	
MATEMÁTICA	
CONTEÚDOS	<p>FUNÇÕES</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Função exponencial <ul style="list-style-type: none"> ➤ Potências e raízes ➤ Gráficos ➤ Equação exponencial ➤ Inequação exponencial ✓ FUNÇÃO LOGARÍTMICA <ul style="list-style-type: none"> ➤ Logaritmos ➤ Definição ➤ Propriedades dos logaritmos ➤ Função logarítmica ➤ Gráficos ➤ Equações logarítmicas ➤ Inequações logarítmicas
COMPETÊNCIAS/HABILIDADES	
<ul style="list-style-type: none"> • Enfrentar desafios e resolução de situações-problema, utilizando-se de conceitos e procedimentos peculiares (experimentação, abstração, modelagem). • Compreender o conceito de função exponencial. • Identificar a representação algébrica e/ou gráfica de uma função exponencial. • Resolver problema que envolva função exponencial. • Calcular o logaritmo de um número real positivo. • Compreender a definição de logaritmo. • Utilizar as propriedades operatórias do logaritmo na resolução de problemas significativos. • Identificar a representação algébrica e/ou gráfica de uma função logarítmica, reconhecendo-a como inversa da função exponencial. • Resolver equações exponenciais. 	

PRIMEIRO ANO - 4º BIMESTRE	
MATEMÁTICA	
CONTEÚDOS	<p>GEOMETRIA</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Trigonometria <ul style="list-style-type: none"> ➤ Semelhanças de Triângulos ➤ Relações Métricas no Triângulo Retângulo ➤ Razões Trigonométricas ➤ Seno, Cosseno e Tangente de um Ângulo Agudo ➤ Ângulos Notáveis (30°, 45°, 60°)
<p>COMPETÊNCIAS/HABILIDADES</p> <ul style="list-style-type: none"> • Saber identificar triângulos semelhantes e resolver situações-problema envolvendo semelhança de triângulos. • Aplicar as relações do círculo trigonométrico nas resoluções de problemas que envolvam adição e subtração dos arcos medindo 30°, 45°, 60° e seus arcos relacionados. • Conhecer algumas relações métricas fundamentais em triângulos não retângulos, especialmente a Lei dos Senos e a Lei dos Cossenos. • Compreender e saber aplicar as relações métricas dos triângulos retângulos, particularmente o teorema de Pitágoras, na resolução de problemas em diferentes contextos. • Compreender o significado das razões trigonométricas fundamentais (seno, cosseno e tangente) e saber utilizá-las para resolver problemas em diferentes contextos. 	

SEGUNDO ANO - 1º BIMESTRE	
MATEMÁTICA	
CONTEÚDOS	<p>GEOMETRIA</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Resolução de triângulos <ul style="list-style-type: none"> ➤ Lei dos Senos ➤ Lei dos Cossenos ➤ Área de um Triângulo ➤ Área de um triângulo em função de um lado e da altura relativa a esse lado ➤ Área de um triângulo em função de dois lados e do ângulo correspondente entre eles.

COMPETÊNCIAS/HABILIDADES

- Conhecer algumas relações métricas fundamentais em triângulos não retângulos, especialmente a Lei dos Senos e a Lei dos Cossenos.
- Resolver problemas de cálculo de área de triângulos quaisquer.

SEGUNDO ANO - 2º BIMESTRE

MATEMÁTICA

CONTEÚDOS

GEOMETRIA

- ✓ Sistema trigonométrico
 - Arcos e Ângulos
 - Funções e Relações Trigonométricas
 - Equações e Inequações Trigonométricas

COMPETÊNCIAS/HABILIDADES

- Construir conhecimento sobre a conceituação das funções trigonométricas e as suas relações tanto algébrica como gráfica.
- Resolver problemas que envolvam arcos e ângulos.
- Facultar a visão da prática e a relação que esses conhecimentos trigonométricos estabelecem com as situações reais do cotidiano.

SEGUNDO ANO - 3º BIMESTRE	
MATEMÁTICA	
CONTEÚDOS	<p style="text-align: center;">NÚMEROS E OPERAÇÕES</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Matrizes <ul style="list-style-type: none"> ➤ Representação ➤ Matrizes Especiais ➤ Operações com Matrizes ➤ Matriz Inversa ✓ Determinantes <ul style="list-style-type: none"> ➤ Determinante de uma matriz ➤ Teorema de Laplace ➤ Propriedades dos Determinantes
COMPETÊNCIAS/HABILIDADES	
<ul style="list-style-type: none"> • Compreender o significado das matrizes e das operações entre elas na representação de tabelas e de transformações geométricas no plano. • Saber expressar, por meio de matrizes, situações relativas a fenômenos físicos ou geométricos (imagens digitais, pixels, etc). • Compreender o significado das matrizes e das operações entre elas na representação de tabelas e de transformações geométricas no plano. • Modelar e resolver problemas que envolvam variáveis socioeconômicas ou técnico-científicas, usando representações algébricas. • Tomar decisões diante de situações-problema, baseando-se no uso de determinante. • Elaborar argumentos consistentes, de diferentes naturezas, fazendo uso das operações com determinantes. • Identificar e representar os diferentes tipos de matrizes. • Resolver problemas utilizando as operações com matrizes e a linguagem matricial. 	

SEGUNDO ANO - 4º BIMESTRE	
MATEMÁTICA	
CONTEÚDOS	<p>NÚMEROS E OPERAÇÕES</p> <ul style="list-style-type: none">✓ Sistemas lineares<ul style="list-style-type: none">➤ Equação Linear➤ Sistema Linear➤ Classificação de um Sistema Linear➤ Resolução de Sistemas por Escalonamento➤ Sistema Linear Homogêneo➤ Regra de Cramer➤ Discussão de um Sistema
COMPETÊNCIAS/HABILIDADES	
<ul style="list-style-type: none">• Reconhecer situações-problema que envolva sistemas de equações lineares (até a 4ª ordem), sabendo equacioná-los e resolvê-los.• Resolver e discutir sistemas de equações lineares pelo método de escalonamento de matrizes.• Resolver sistemas lineares de duas equações e duas incógnitas pelos métodos da adição e da substituição, sabendo escolher de forma criteriosa o caminho mais adequado em cada situação.• Compreender e usar o plano cartesiano para a representação de pares ordenados, bem como para a representação das soluções de um sistema de equações lineares.• Resolver e discutir sistemas de equações lineares pelo método de escalonamento de matrizes.	

TERCEIRO ANO - 1º BIMESTRE	
MATEMÁTICA	
CONTEÚDOS	<p>GEOMETRIA</p> <ul style="list-style-type: none">✓ Geometria Espacial<ul style="list-style-type: none">➤ Postulados e Teoremas➤ Paralelismo➤ Perpendicularidade➤ Poliedros➤ Prismas➤ Pirâmides➤ Cilindro➤ Cone➤ Esfera
COMPETÊNCIAS/HABILIDADES	
<ul style="list-style-type: none">• Utilizar o conhecimento geométrico para realizar a leitura e a representação da realidade e agir sobre ela.• Identificar características de figuras planas ou espaciais.• Analisar as características e propriedades das formas geométricas bi e tridimensionais e desenvolver argumentos matemáticos sobre as relações geométricas.• Entender as características mensuráveis dos objetos, as unidades e sistemas de medidas e os processos de medição, assim como representar dados, fazer estimativas e medidas, aplicar técnicas apropriadas, ferramentas e fórmulas para determinar medidas, elaborar hipóteses e interpretar resultados.• Compreender os fatos fundamentais relativos ao modo geométrico de organização do conhecimento (conceitos primitivos, definições, postulados e teoremas).• Identificar propriedades características, calcular relações métricas fundamentais (comprimentos, áreas e volumes) de sólidos como o prisma, cilindro, pirâmide, cone esfera e de suas partes, utilizando-as em diferentes contextos.• Identificar propriedades características, calcular relações métricas fundamentais (comprimentos, áreas e volumes) da esfera e de suas partes, utilizando-as em diferentes contextos.• Compreender as propriedades da esfera e de suas partes, relacionando-as com os significados dos fusos, das latitudes e das longitudes terrestres.	

TERCEIRO ANO - 2º BIMESTRE	
MATEMÁTICA	
CONTEÚDOS	<p>GEOMETRIA</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Geometria Analítica <ul style="list-style-type: none"> ➤ O Ponto ➤ A Reta ➤ A Circunferência ➤ As Cônicas
COMPETÊNCIAS/HABILIDADES	
<ul style="list-style-type: none"> • Utilizar de modo sistemático sistemas de coordenadas cartesianas para representar pontos, figuras, relações, equações. • Reconhecer à equação da reta, o significado de seus coeficientes, as condições que garantem o paralelismo e a perpendicularidade entre retas. • Identificar as equações da circunferência e das cônicas na forma reduzida e conhecer as propriedades características das cônicas. • Resolver problemas utilizando cálculo da distância entre dois pontos. • Resolver problemas utilizando cálculo da distância entre ponto e reta. • Identificar e determinar as equações: geral e reduzida de uma reta. • Representar segmentos e retas num plano cartesiano. 	

TERCEIRO ANO - 3º BIMESTRE	
MATEMÁTICA	
CONTEÚDOS	<p>NÚMEROS E OPERAÇÕES</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Números complexos <ul style="list-style-type: none"> ➤ Operações com Números Complexos ➤ Forma Trigonométrica ➤ Operações na Forma Trigonométrica

COMPETÊNCIAS/HABILIDADES

- Reconhecer a necessidade de ampliação do conjunto dos números reais.
- Operar com números complexos e identificar suas partes reais e imaginárias: somar, subtrair, multiplicar, dividir, calcular uma potência, raízes, o conjugado e o módulo de um número complexo.
- Expressar o significado dos números complexos por meio do plano de Argand-Gauss.

TERCEIRO ANO - 4º BIMESTRE
MATEMÁTICA
CONTEÚDOS
NÚMEROS E OPERAÇÕES

- ✓ Polinômios e equações algébricas
 - Operações com Polinômios
 - Equações Polinomiais

COMPETÊNCIAS/HABILIDADES

- Relacionar o estudo de polinômios e equações polinomiais com estudo de funções.
- Avaliar propostas de intervenção na realidade, utilizando conhecimentos algébricos.
- Tomar decisões diante de situações-problema, com argumentos embasados na interpretação das informações e nos conhecimentos sobre polinômios.
- Compreender o significado geométrico das operações com números complexos, associando-as a transformações no plano.
- Compreender a história das equações, com o deslocamento das atenções das fórmulas para as análises qualitativas.
- Conhecer as relações entre os coeficientes e as raízes de uma equação algébrica.
- Reduzir a ordem de uma equação a partir do conhecimento de uma raiz.

RACIOCÍNIO LÓGICO

PRIMEIRO ANO -1º BIMESTRE	
RACIOCÍNIO LÓGICO	
CONTEÚDOS	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Noções de Lógica. Estruturas Lógicas. Diagramas Lógicos <ul style="list-style-type: none"> ➤ Proposições ➤ Conectivos ➤ Lógica da Argumentação ✓ Resolução de Problemas <ul style="list-style-type: none"> ➤ Enigmas e desafios
<h3>COMPETÊNCIAS/HABILIDADES</h3> <ul style="list-style-type: none"> • Resolver situação-problema envolvendo jogos, enigmas e desafios. • Analisar e reconhecer, nas proposições, o valor lógico correspondente (V) verdadeiro ou (F) Falso. • Reconhecer e utilizar os símbolos lógicos matemáticos dos conectivos “OU...” “\vee” na escrita. • Resolver problemas com conectivos “OU...” (Disjunção Exclusiva). • Reconhecer e utilizar os símbolos lógicos matemáticos do conectivo “SE... ENTÃO...” (“\rightarrow”) na escrita. • Resolver problemas com conectivos “SE... ENTÃO...” (Condicional). • Reconhecer e utilizar os símbolos lógicos matemáticos do conectivo “...SE, E SOMENTE SE...” (“\leftrightarrow”) na escrita. • Resolver problemas com conectivos “.SE, E SOMENTE SE...” (Bicondicional)”. • Reconhecer e utilizar os símbolos lógicos matemáticos da partícula “NÃO” (Negação Disjuntiva, conjuntiva e condicional). (“\neg ou \sim”) na escrita. • Resolver problemas de partícula “NÃO” (Negação Disjuntiva, conjuntiva e condicional). • Analisar e resolver situações-problema que envolva operações fundamentais. • Construir tabela da verdade por meio de resolução de problemas com conectivos. 	

PRIMEIRO ANO - 2º BIMESTRE	
RACIOCÍNIO LÓGICO	
CONTEÚDOS	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Teoria dos Conjuntos ✓ Raciocínio Quantitativo <ul style="list-style-type: none"> ➤ Razão e Proporção ➤ Regra de Três simples e composta ✓ Resolução de Problemas <ul style="list-style-type: none"> ➤ Enigmas e desafios
COMPETÊNCIAS/HABILIDADES	
<ul style="list-style-type: none"> • Resolver situações-problema de raciocínio quantitativo. • Resolver situação-problema envolvendo jogos, enigmas e desafios. • Compreender a noção de conjuntos. • Utilizar a simbologia matemática para compreender proposições e enunciados. • Reconhecer e diferenciar os conjuntos numéricos. • Identificar a localização de números reais na reta numérica. • Utilizar a representação de números reais na reta para resolver problemas e representar subconjuntos dos números reais. • Resolver situações-problema que envolve proporcionalidade em diferentes contextos, compreendendo a ideia de grandezas direta e inversamente proporcionais. • Resolver situações-problemas de raciocínio quantitativo envolvendo regra de três simples e composta. 	

PRIMEIRO ANO - 3º BIMESTRE	
RACIOCÍNIO LÓGICO	
CONTEÚDOS	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Matemática Financeira <ul style="list-style-type: none"> ➤ Porcentagem ➤ Juros simples ➤ Juros compostos ✓ Resolução de Problemas <ul style="list-style-type: none"> ➤ Enigmas e desafios

COMPETÊNCIAS/HABILIDADES

- Modelar e resolver problemas que envolvam variáveis socioeconômicas ou técnico-científicas, usando representações algébricas.
- Reconhecer e saber utilizar o conceito de razão em diversos contextos (proporcionalidade, escala, velocidade, porcentagem etc.), bem como na construção de gráficos de setores.
- Resolver problemas envolvendo a ideia de porcentagem que representa possibilidades de ocorrência.
- Distinguir os juros simples dos compostos, aplicando em situações problemas
- Resolver situação-problema que envolva jogos, enigmas e desafios.

PRIMEIRO ANO - 4º BIMESTRE	
RACIOCÍNIO LÓGICO	
CONTEÚDOS	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Raciocínio Lógico Quantitativo <ul style="list-style-type: none"> ➤ Sequências lógicas ➤ Sucessões numéricas ➤ Sucessões de palavras ✓ Resolução de Problemas <ul style="list-style-type: none"> ➤ Enigmas e desafios
<h3>COMPETÊNCIAS/HABILIDADES</h3> <ul style="list-style-type: none"> • Resolver problemas lógicos: verdades e mentiras. • Resolver problemas que envolvam raciocínio lógico quantitativo: sequências lógicas. • Resolver problemas envolvendo raciocínio lógico: sucessões numéricas. • Resolver problemas envolvendo raciocínio lógico quantitativo: sucessões de palavras. • Resolver situações-problema que envolvam jogos, enigmas e desafios. 	

SEGUNDO ANO - 1º BIMESTRE	
RACIOCÍNIO LÓGICO	
CONTEÚDOS	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Sequências numéricas <ul style="list-style-type: none"> ➤ Progressão aritmética (PA) ✓ Resolução de Problemas <ul style="list-style-type: none"> ➤ Enigmas e desafios
COMPETÊNCIAS/HABILIDADES	
<ul style="list-style-type: none"> • Identificar padrões numéricos ou princípios de contagem. • Reconhecer as características principais das progressões aritméticas – expressão do termo geral, soma dos n primeiros termos, entre outras –, sabendo aplicá-las em diferentes contextos. • Resolver situações-problema que envolva progressão aritmética. • Interpretar graficamente progressão aritmética. • Resolver situações-problema que envolva jogos, enigmas e desafios. 	

SEGUNDO ANO - 2º BIMESTRE	
RACIOCÍNIO LÓGICO	
CONTEÚDOS	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Sequências Numéricas <ul style="list-style-type: none"> ➤ Progressão geométrica (PG) ✓ Resolução de Problemas <ul style="list-style-type: none"> ➤ Enigmas e desafios
COMPETÊNCIAS/HABILIDADES	
<ul style="list-style-type: none"> • Compreender o significado da soma dos termos de uma PG infinita (razão de valor absoluto menor do que 1) e calcular tal soma em alguns contextos, físicos ou geométricos. • Resolver situações-problema que envolva jogos, enigmas e desafios. • Resolver situações-problema que envolva progressão geométrica. • Interpretar graficamente progressão geométrica. 	

SEGUNDO ANO - 3º BIMESTRE	
RACIOCÍNIO LÓGICO	
CONTEÚDOS	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Análise Combinatória <ul style="list-style-type: none"> ➤ Princípio fundamental da contagem ➤ Permutações simples ➤ Permutação com repetição ✓ Resolução de Problemas <ul style="list-style-type: none"> ➤ Enigmas e desafios

COMPETÊNCIAS/HABILIDADES	
<ul style="list-style-type: none"> • Compreender o caráter aleatório e não determinístico dos fenômenos naturais e sociais e utilizar instrumentos adequados para medidas. • Compreender e aplicar o princípio fundamental da contagem. • Aplicar fatorial e somatório. • Identificar a natureza dos problemas de contagem. • Compreender e aplicar os conceitos, as fórmulas de permutação e arranjo na resolução de problemas. • Resolver situações-problema que envolva jogos, enigmas e desafios. 	

SEGUNDO ANO - 4º BIMESTRE	
RACIOCÍNIO LÓGICO	
CONTEÚDOS	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Análise Combinatória <ul style="list-style-type: none"> ➤ Arranjos simples ➤ Combinação simples ✓ Resolução de Problemas <ul style="list-style-type: none"> ➤ Enigmas e desafios
COMPETÊNCIAS/HABILIDADES	
<ul style="list-style-type: none"> • Compreender os raciocínios combinatórios: aditivo e multiplicativo na resolução de situações-problema de contagem indireta do número de possibilidades de ocorrência de um evento. 	

- Compreender e aplicar os conceitos, as fórmulas de combinação na resolução de problemas.
- Resolver situações-problema que envolva jogos, enigmas e desafios.

TERCEIRO ANO - 1º BIMESTRE	
RACIOCÍNIO LÓGICO	
CONTEÚDOS	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Probabilidade <ul style="list-style-type: none"> ➤ Experimento aleatório ➤ Espaço amostral ✓ Resolução de Problemas <ul style="list-style-type: none"> ➤ Enigmas e desafios
COMPETÊNCIAS/HABILIDADES	
<ul style="list-style-type: none"> • Identificar diferentes formas de quantificar dados numéricos para decidir se a resolução de um problema requer cálculo exato, aproximado, probabilístico ou análise de médias. • Determinar amostras e cálculos de probabilidade para interpretar informações de variáveis apresentadas em uma distribuição estatística. • Calcular probabilidades de eventos em diferentes situações-problema, recorrendo a raciocínios combinatórios gerais, sem a necessidade de aplicação de fórmulas específicas. • Resolver situações-problema que envolva jogos, enigmas e desafios. 	

TERCEIRO ANO - 2º BIMESTRE	
RACIOCÍNIO LÓGICO	
CONTEÚDOS	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Binômio de Newton <ul style="list-style-type: none"> ➤ Números binomiais ➤ Triângulo de Pascal ➤ Fórmula do termo geral ✓ Resolução de Problemas <ul style="list-style-type: none"> ➤ Enigmas e desafios

COMPETÊNCIAS/HABILIDADES

- Identificar regularidades em expressões matemáticas e estabelecer relações entre variáveis.
- Resolver problemas que envolvam o cálculo de probabilidades de eventos simples repetidos, como os que conduzem ao binômio de Newton.
- Utilizar as propriedades simples do binômio de Newton e do triângulo de Pascal.
- Resolver situações-problema que envolva jogos, enigmas e desafios.

TERCEIRO ANO - 3º BIMESTRE	
RACIOCÍNIO LÓGICO	
CONTEÚDOS	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Raciocínio Lógico Quantitativo <ul style="list-style-type: none"> ➤ Área e volume de figuras geométricas ✓ Resolução de Problemas <ul style="list-style-type: none"> ➤ Enigmas e desafios
<h3>COMPETÊNCIAS/HABILIDADES</h3> <ul style="list-style-type: none"> • Resolver situações-problema que envolva jogos, enigmas e desafios. • Resolver situações-problema de raciocínio quantitativo. • Resolver situações-problema que envolva área e volume de figuras geométricas. 	

TERCEIRO ANO - 4º BIMESTRE	
RACIOCÍNIO LÓGICO	
CONTEÚDOS	<ul style="list-style-type: none">✓ Frequências✓ Representações Gráficas✓ Média Aritmética✓ Mediana✓ Moda✓ Resolução de Problemas<ul style="list-style-type: none">➤ Enigmas e desafios
COMPETÊNCIAS/HABILIDADES	
<ul style="list-style-type: none">• Resolver situação-problema que envolva conhecimentos de estatística e probabilidade.• Saber calcular e interpretar medidas de tendência central de uma distribuição de dados: média, mediana e moda.• Saber construir e interpretar tabelas e gráficos de frequências, a partir de dados obtidos em pesquisas por amostras estatísticas.	