UNIVERSIDADE FEDERAL DE RONDONÓPOLIS

INSTITUTO DE CIÊNCIAS EXATAS E NATURAIS

MESTRADO PROFISSIONAL EM MATEMÁTICA EM REDE NACIONAL

JOHONNWELBER CLARINDO SILVA

INTERPRETANDO POLINÔMIOS – ABORDAGEM E CONCEITOS

Rondonópolis

2023

JOHONNWELBER CLARINDO SILVA

INTERPRETANDO POLINÔMIOS – ABORDAGEM E CONCEITOS

Dissertação apresentada ao Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional – PROFMAT, pelo pólo Rondonópolis, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Matemática.

Universidade Federal de Rondonópolis – UFR

Instituto de Ciências Exatas e Naturais – ICEN

Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional – PROFMAT

Profa. Dra. Joelma Ananias de Oliveira

Orientadora

Rondonópolis

2023

Dados Internacionais de Catalogação na Fonte
Ficha Catalográfica elaborada de forma automática com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).
Permitida a reprodução parcial ou total, desde que citada a fonte.

S586i

Silva, Johonnwelber Clarindo.
Interpretando Polinômios [recurso eletrônico] : Abordagem e Conceitos / Johonnwelber Clarindo Silva. – Dados eletrônicos (1 arquivo : 74 f., pdf). – 2023.

Orientador(a): Joelma Ananias de Oliveira.
Dissertação (mestrado) – Universidade Federal de Rondonópolis, Instituto de Ciências Exatas e Naturais, Programa de Pós-Graduação em Matemática em Rede Nacional, Rondonópolis, 2023.
Inclui bibliografia.

1. Polinômios. 2. Intervenção Pedagógica. 3. Álgebra. I. Oliveira, Joelma Ananias de, *orientador*. II. Título.

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO

UNIVERSIDADE FEDERAL DE RONDONÓPOLIS

PRÓ-REITORIA DE ENSINO DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM MATEMÁTICA - MESTRADO PROFISSIONAL EM MATEMÁTICA EM REDE NACIONAL - PROFMAT

FOLHA DE APROVAÇÃO

TÍTULO: INTERPRETANDO POLINÔMIOS - ABORDAGEM E CONCEITOS.

AUTOR : MESTRANDO JOHONNWELBER CLARINDO SILVA

Dissertação submetida ao programa de pós-graduação do Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional, PROFMAT,

da Universidade Federal de Rondonópolis-UFR, vinculado ao curso de Matemática da UFR, como requisito parcial para obtenção do grau de mestre em Matemática.

Dissertação defendida e aprovada em **26** de SETEMBRO de 2023.

COMPOSIÇÃO DA BANCA EXAMINADORA

1. Prof. Dra. Joelma Ananias de Oliveira (Presidente da Banca /orientadora);
2. Prof. Dra. Joselma Pinheiro Gonçalves Vicente (Membro interno titular/UFR);
3. Prof. Dra. Lia Corrêa da Costa (Membro externo titular/ INSTITUTO FEDERAL DE MATO GROSSO - IFMT - Campus Cuiabá);

RONDONÓPOLIS - MT, 26/09/2023

Documento assinado eletronicamente por **Joelma Ananias de Oliveira**, **Docente UFR**, em 23/10/2023, às 22:15, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, do Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015.

Documento assinado eletronicamente por **Lia registrado(a) civilmente como Lia Corrêa da Costa** , **Usuário Externo**, em 24/10/2023, às 10:13, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, do Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015 .

Documento assinado eletronicamente por **Joselma Pinheiro Gonçalves Vicente**, **Docente UFR**, em 24/10/2023, às 16:17, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, do Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015.

AGRADECIMENTOS

“Dou graças àquele que me deu forças, Jesus Cristo, nosso Senhor, porque nos julgou dignos de confiança. Ao Rei dos séculos, Deus único, invisível e imortal, honra e glória pelos séculos dos séculos.” (Tm. 1,12. 17).

A Deus acima de tudo, meu Pai Celestial que me formou e me gerou e me fez o que sou hoje, a papai (José Arimateia Silva) e mamãe (Armelinda Clarindo Corrêa) que sempre cuidaram de mim desde antes do meu nascimento e durante toda minha vida, que tiveram enorme preocupação quando eu era criança e hoje sinto que deixo-lhes orgulhosos. E a toda minha família que me incentivou e esteve comigo em pensamentos e orações.

A Natália Fonseca por estar ao meu lado me incentivando, ajudando e impulsionando-me a melhorar meu rendimento acadêmico, agradeço ainda por toda a compreensão, carinho, amor, dedicação e companheirismo, essa conquista é nossa.

Aos meus amigos que sempre estiveram comigo me incentivando e apoiando nos momentos de felicidade e dificuldades, em especial a Edileide Adriele, Valdeci Fernandes, Eduardo de Paula, Lucimara Maria e Ailton Luiz, sem vocês teria sido muito mais complicado e difícil.

À Professora Dra. Joelma Ananias de Oliveira pela orientação e paciência no desenvolvimento deste trabalho, e às Professoras Dra. Joselma Pinheiro Gonçalves Vicente e Dra. Lia Correa da Costa, por fazerem parte da minha banca, avaliarem meu trabalho.

A todos os Professores do Programa de Pós-Graduação Mestrado Profissional em Rede Nacional em Matemática da Universidade de Rondonópolis pelas aulas ministradas e conhecimentos construídos durante cada encontro.

Aos meus queridos e queridas colegas de jornada: Ailson, Aldine, David, Fagner, Josilaine, Lucas, Paulo Samantha e Sidney, foi um prazer trilhar essa epopeia ao lado de vocês, somos vencedores.

Por fim, mas não menos importante, quero agradecer aos meus colegas e amigos que de maneira direta ou indireta me ajudaram a chegar até aqui, mesmo que pequena ou grande, a ajuda de vocês foi essencial e sou muito grato.

Agradecimentos àquela que avança como aurora, brilhante como o sol, Virgem Maria, a qual é sempre bem-aventurada por todas as gerações. “Com Deus faremos proezas”

“A disciplina, quando aplicada, muitas vezes pode ser dolorosa, mas ela é a única que te dá garantia de bons frutos futuros.”

Hebreus 12:11.

RESUMO

O estudo dos polinômios tem cada vez mais ocupado um lugar de destaque, importante para que os estudantes possam construir conhecimentos a respeito de equações e funções polinomiais. Foi com esse objetivo em mente que este trabalho foi concebido, pensado e desenvolvido. Nosso propósito principal era avaliar como os alunos da educação básica estão concluindo esta etapa da sua jornada educacional, com foco na análise quantitativa dos índices de desempenho e desenvolvimento dos alunos em relação aos polinômios e as maneiras de realizar suas operações. Após coletarmos os dados, foi possível identificar onde havia defasagem. Em resposta a isso, planejamos e implementamos uma intervenção pedagógica, por meio de uma sequência didática, que foi aplicada em sala de aula com os participantes da pesquisa. Após uma jornada de novas oportunidades trilhadas, constatamos que os conhecimentos desejados foram adquiridos e que as metas estabelecidas foram alcançadas. Além disso, este trabalho também abordou parte da história do desenvolvimento do conhecimento sobre os polinômios e suas soluções, operações que sustentam os conceitos relacionados a eles. Por fim, a importância da intervenção pedagógica como uma ferramenta didática é valiosa, especialmente quando aplicada de forma eficaz na busca pela construção do conhecimento que molda o futuro dos alunos.

Palavras-chaves: Polinômios. Intervenção Pedagógica. Álgebra.

ABSTRACT

The study of polynomials has increasingly occupied a prominent place, important for students to build knowledge about equations and polynomial functions. It was with this objective in mind that this work was conceived, thought and developed. Our main purpose was to evaluate how basic education students are completing this stage of their educational journey, focusing on the quantitative analysis of student performance and development indices in relation to polynomials and the ways to carry out their operations. After collecting the data, it was possible to identify where there was a gap. In response to this, we planned and implemented a pedagogical intervention, through a didactic sequence, which was applied in the classroom with the research participants. After a journey of new opportunities, we found that the desired knowledge was acquired and that the established goals were achieved. Furthermore, this work also covered part of the history of the development of knowledge about polynomials and their solutions, operations that support the concepts related to them. Finally, the importance of pedagogical intervention as a teaching tool is valuable, especially when applied effectively in the search for the construction of knowledge that shapes the future of students.

Keywords: Polynomials. Pedagogical Intervention. Algebra.

Lista de Tabelas

Lista de Gráficos

Lista de Figuras

Lista de Abreviaturas

EF09MA09 – Habilidade 09 do Ensino Fundamental relativa ao 9º ano.

EM13MAT302 – Habilidade 02 da Competência 3 de Matemática para o Ensino Médio.

BNCC – Base Nacional Comum Curricular.

PA1 – Propriedade da Adição 1.

PA2 – Propriedade da Adição 2.

PA3 – Propriedade da Adição 3.

PA4 – Propriedade da Adição 4.

PM1 – Propriedade da Multiplicação 1.

PM2 – Propriedade da Multiplicação 2.

PM3 – Propriedade da Multiplicação 3.

PD – Propriedade Distributiva

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO

A Álgebra desempenha um papel significativamente importante no conhecimento matemático, especialmente para uma sociedade que busca ser mais crítica, lógica e sóbria, de olho nesses aspectos este trabalho propõe uma imersão na abordagem e nos conceitos algébricos relacionados aos polinômios, de que maneira são apresentados aos estudantes de educação básica durante sua trajetória estudantil e analisar como os alunos estão assimilando esses conhecimentos à medida que concluem essa fase educacional.

É importante mencionar que o documento que guia o desenvolvimento desses conhecimentos é a Base Nacional Comum Curricular – BNCC. No contexto deste trabalho, os conceitos sobre equações e funções polinomiais fazem da unidade temática Álgebra da BNCC e ela apresenta que:

> No Ensino Fundamental – Anos Finais, os estudos de Álgebra retomam, aprofundam e ampliam o que foi trabalhado no Ensino Fundamental – Anos Iniciais. Nessa fase, os alunos devem compreender os diferentes significados das variáveis numéricas em uma expressão, estabelecer uma generalização de uma propriedade, investigar a regularidade de uma sequência numérica, indicar um valor desconhecido em uma sentença algébrica e estabelecer a variação entre duas grandezas. É necessário, portanto, que os alunos estabeleçam conexões entre variável e função e entre incógnita e equação. As técnicas de resolução de equações e inequações, inclusive no plano cartesiano, devem ser desenvolvidas como uma maneira de representar e resolver determinados tipos de problema, e não como objetos de estudo em si mesmos. [...] A linguagem algorítmica tem pontos em comum com a linguagem algébrica, sobretudo em relação ao conceito de variável. Outra habilidade relativa à álgebra que mantém estreita relação com o pensamento computacional é a identificação de padrões para se estabelecer generalizações, propriedades e algoritmos. (BRASIL, 2017, p. 271)

Neste trabalho, apresentamos uma pesquisa de campo realizada em uma escola estadual com o objetivo de verificar os níveis de aprendizagem que os alunos do 3º ano do ensino médio apresentam ao final da educação básica. De acordo com a BNCC, (2017) é fundamental assegurar que os estudantes desenvolvam competências, ou seja, que apliquem conhecimentos e métodos, e adquiram habilidades através da prática e do pensamento cognitivo.

Para o estudo dos polinômios, a BNCC apresenta as seguintes habilidades para o ensino fundamental e para o ensino médio:

> (EF09MA09) Compreender os processos de fatoração de expressões algébricas, com base em suas relações com os produtos notáveis, para resolver e elaborar problemas que possam ser representados por equações polinomiais do 2º grau. [...] (EM13MAT302) Construir modelos empregando as funções polinomiais de 1º ou 2º graus, para resolver problemas em contextos diversos, com ou sem apoio de tecnologias digitais. (BRASIL, 2017, p. 276 e p. 307).

Através das habilidades EF09MA09 e EM13MAT302 será possível verificar os resultados de maneira qualitativa. Buscando compreender a extensão e profundidade da defasagem de aprendizagem dessas habilidades, foi proposta uma intervenção pedagógica para a recomposição da aprendizagem para o público-alvo, de modo a possibilitar a esses alunos novos caminhos para compreenderem e aprenderem os conteúdos oriundos das habilidades citadas.

Além disso será possível comparar os dados de entrada com os dados de saída para verificar o resultado do desenvolvimento da intervenção pedagógica proposta como ferramenta de recomposição da aprendizagem para os protagonistas. Muitas vezes, ao longo de sua trajetória educacional, esses alunos não conseguiram aprender o que foi proposto em sala de aula, seja devido a dificuldades de aprendizagem, indisciplina ou outros fatores humanos e sociais.

Esta dissertação apresenta uma abordagem interativa para a identificação do que é um polinômio, abrangendo a classificação dos tipos de polinômios e de seus graus. É importante destacar que também oferece uma visão dinâmica das operações entre polinômios, de modo a associá-los usando as operações de adição, multiplicação e divisão, as quais são abordadas em três métodos práticos para sua resolução. Essas metodologias desempenham um papel crucial na obtenção dos resultados e, de fato, contribuem significativamente para a construção do conhecimento desejado pelos alunos.

A intervenção pedagógica ao longo dos anos tem demonstrado ser uma ferramenta de extrema importância para que os educadores possam efetivamente impactar a aprendizagem de seus alunos. Isso se dá ao fato de que existe uma ampla gama de interpretações a serem exploradas, bem como uma diversidade ainda maior de conceitos a serem assimilados pelos estudantes.

Para Thürler e Zucco (2019).

> [...] a intervenção pedagógica busca transformar uma realidade social, diante de um problema com o qual nos deparamos. São muitas as metodologias

> possíveis na execução de um PI, e uma delas, a quais iremos nos basear, é a Pesquisa-Ação. Na Pesquisa-Ação, os sujeitos, ao pesquisarem sua própria prática, produzem novos conhecimentos e, ao fazê-lo, apropriam e ressignificam sua prática, produzindo novos compromissos, de cunho crítico, com a realidade em que atuam, se constituindo em um novo saber que aponta propostas de solução dos problemas diagnosticados. Ou seja, ela é costumeiramente representada por um fluxo circular, que não precisa acontecer em etapas distintas, mas passa pelo reconhecimento de uma realidade a qual buscamos intervir, o planejamento e ação, avaliação dessa intervenção possibilitando retornar à essa realidade com um novo planejamento (THÜRLER E ZUCCO, 2019, p. 11).

Mostrando um novo caminho de construção da aprendizagem, a intervenção pedagógica pode-se revelar uma valiosa aliada no desenvolvimento das habilidades essenciais que os estudantes precisam adquirir para promover o crescimento de seu pensamento crítico e científico.

2. OBJETIVOS

2.1 Objetivo geral

Analisar o desenvolvimento da construção do conhecimento algébrico, derivado das habilidades propostas para a pesquisa, e partindo dos resultados, realizar uma intervenção pedagógica para oportunizar uma nova abordagem para a construção e desenvolvimento das habilidades estudadas.

2. 2 Objetivos específicos

- Verificar o desenvolvimento das habilidades estudadas a fim de avaliar em que dimensão se encontram os conhecimentos adquiridos.
- Realizar uma intervenção pedagógica relativos a conceitos algébricos.
- Aplicar uma sequência didática para que os discentes tenham uma nova abordagem dos conceitos algébricos.
- Apresentar novas abordagens para que o protagonista possa trilhar e construir os conhecimentos adjacentes às habilidades interventivas propostas.

3. POLINÔMIOS

Os polinômios e as expressões algébricas desempenham um papel fundamental no campo da matemática e constituem um dos pilares essenciais do conhecimento algébrico. Essas expressões matemáticas, compostas por uma variedade de termos, oferecem um meio poderoso e versátil para modelar uma ampla gama de fenômenos e resolver uma infinidade de problemas em diversas disciplinas acadêmicas e aplicações do mundo real. Neste capítulo, faremos um breve histórico sobre a Álgebra e os Polinômios. Em seguida definiremos as expressões algébricas. Logo após o que são polinômios e apresentaremos como as operações de adição, multiplicação e divisão, são realizadas com polinômios.

3.1 Um breve histórico sobre a álgebra e os polinômios

É de grande relevância analisar os trabalhos já construídos para que possamos construir um trabalho alicerçado com conhecimentos difundidos e confiáveis. Esta seção foi elaborada a partir das seguintes referências bibliográficas: Lang (1972), Boyer (2012), Brasil (2017), Dierings (2014), Fernandez (2010), Iezzi (1977), Milies (2004), Roque (2012), Silva (1980), Zabala (1998), Thürler e Zucco (2019), Eves (2004) e Sodré (2023).

Devido ao seu modo abstrato, a álgebra como é abordada no nível superior, é comumente de difícil compreensão, uma vez que os estudantes não possuem uma familiaridade com ela. É comumente apresentado uma estrutura algébrica que é alicerçada em axiomas que embasam uma quantidade relativamente grande de teoremas que por sua vez diferenciam-se pelas suas relevâncias e os estudantes não conseguem entender por qual motivo alguns resultados são mais importantes que outros.

Deste modo é relevante mencionar que, ao longo da história, os matemáticos levaram algum tempo para analisar problemas de forma isolada e, em certa medida, aceita-lo como verdade. É importante destacar que a hesitação em aceitar a verdade de certos conceitos é uma parte natural do processo de construção das análises fundamentais para o desenvolvimento das estruturas encontradas na álgebra.

Durante muito tempo o que se entendia como álgebra era o fascínio das resoluções de cálculos numéricos e resoluções de equações. Notável observar que essa parte da matemática é tão antiga quanto a escrita, tendo em vista a história da humanidade.

É notório que nos escritos antigos, como os papiros egípcios e nas tabuletas sumérias, já continham problemas matemáticos a serem solucionados. Um exemplo notável o Papiro de Rhind, que é um documento egípcio de 1650 a.C., que descreve eventos ocorridos a mais de 300 anos e contém problemas matemáticos simples, mas com grande importância para a história da matemática. Além disso, é digno de notar que os babilônios já possuíam a capacidade de solucionar equações do segundo grau, representando um avanço significativo no conhecimento matemático.

Para a álgebra, constantemente buscou-se a construção de métodos gerais e rigorosos para serem estudados e quando finalmente foi desenvolvida as notações devidamente apropriadas (o uso das letras para representar coeficientes e variáveis), permitiu-se a criação de fórmulas e termos gerais para as resoluções de equações e problemas matemáticos.

No século XIX foi a época onde foi mais discutido sobre os conceitos de operações, onde os estudiosos não davam mais uma grande importância em estudar apenas as operações clássicas, mas estudavam de uma maneira mais ampla voltada para as propriedades das operações.

Para Milies (2004).

> Foi precisamente nesse século que se alargou consideravelmente o conceito de operação. Alguns autores da época não mais se restringem a estudar as operações clássicas entre números, mas dão ao termo um significado bem mais amplo e estudam operações entre elementos, sem se preocupar com a natureza destes, interessando-se apenas com as propriedades que estas operações verificam. A passagem da álgebra clássica para a assim chamada álgebra abstrata foi um processo sumamente interessante. Representa não somente um progresso quanto aos conteúdos técnico-científicos da disciplina como amplia consideravelmente o seu campo de aplicação e, o que é mais importante, implica - num certo sentido - uma mudança na própria concepção do que a matemática é, da compreensão de sua condição de ciência independente e da evolução dos métodos de trabalho. (MILIES, 2004, p.4).

A ideia de como resolver os polinômios é uma parte relevante da história do desenvolvimento da álgebra, como apontado por Dierings (2014).

> No século V a. C., entre controvérsias, surge o conceito de grandezas incomensuráveis, atribuída aos pitagóricos. Houve um grande desarranjo nos conhecimentos gregos até então desenvolvidos, tendo em vista que eles usavam conceitos muito mais geométricos para definirem e solucionarem problemas de até grau 3, com o uso de régua e compasso. Dividindo os

> conhecimentos então disponíveis entre Geometria e Aritmética. Foi Diofanto de Alexandria quem inicialmente apareceu com as primeiras notações e símbolos algébricos, para resolução de equações quadráticas. A grandeza de Diofanto está para a Álgebra assim como a de Euclides está para a Geometria (DIERINGS, 2014, p.15).

É importante dizer que os Axiomas de Euclides possibilitaram a resolução de equações polinomiais do primeiro grau.

> 1. Se duas coisas são iguais a uma terceira, elas são iguais entre si.
> 2. Se iguais somam-se a iguais, os resultados permanecem iguais.
> 3. Se iguais são subtraídos de iguais, os restos são iguais.
> 4. Coisas que coincidem uma com a outra são iguais a outra.
> 5. O todo é maior que a parte. (EVES, 2004, p.179).

Na Idade Média, houve um matemático chamado Mohammed ibu-Musa al-Khowarismi, que trouxe alguns novos símbolos algébricos para melhorar a compreensão algébrica. Bháskara e ele usaram basicamente a mesma nomenclatura para resolver problemas do segundo grau, mas com o pouco uso das simbologias até então, eles fizeram grande uso do método de completar quadrados. Segundo Roque (2012).

> Vimos até aqui que os procedimentos de al-Khowarismi e de Bháskara resolvem o que chamamos hoje de equação de segundo grau. Ainda assim, seria um exagero atribuir-lhes a invenção da fórmula que usamos atualmente. Por quê? Os indianos já utilizavam símbolos para as incógnitas e para as operações. O persa al-Khowarismi forneceu algoritmos de resolução justificados por procedimentos geométricos. Os métodos enunciados por Bháskara e al-Khowarismi permitem reduzir uma equação do segundo grau em uma equação do tipo, mas ainda não havia símbolos algébricos para expressar coeficientes genéricos da equação, no caso, os coeficientes a, b e c. Se traduzirmos o método usado por eles na linguagem atual e o aplicarmos a uma equação geral do tipo, obteremos o equivalente da fórmula para resolução de equações do segundo grau. Isto quer dizer que havia um método geral para resolução de equações de segundo grau, ainda que expresso por palavras. No entanto, não podemos dizer que já existisse uma "fórmula", no sentido que entendemos hoje, uma vez que não se usava nenhum simbolismo para os coeficientes. Isto só será feito por Viète, como veremos ao final deste capítulo (ROQUE, 2014, p. 204).

A partir do século XV houve uma grande corrida pelo descobrimento de métodos algébricos para solucionar equações de grau maior ou igual a 3, destacado por Fernandez (2010).

> O matemático Niccoló Fontana Tartaglia, embora a publicação tenha sido realizada por Gerolamo Cardano, foi o primeiro a conseguir solucionar uma equação do terceiro grau de maneira geral. Posteriormente, Cardano desenvolveu um método de resolução de equações polinomiais do quarto grau, ao transformá-los em grau 3. Os matemáticos Renè Descartes e Pierre

> de Fermat, desenvolveram a Geometria Analítica quase que ao mesmo tempo, com Fermat contribuindo com Teoria de Probabilidades, Teoria dos Números e estudos com funções, para as funções Fermat contribuiu no estudo dos máximos e mínimos, além de métodos de como traçar retas tangentes às curvas das funções. No entanto, Descartes focou mais no desenvolvimento de método algébricos bem mais sofisticados para realizar os traços das tangentes às curvas. É atribuído a Descartes o uso inicial da unidade imaginária que é usada para as raízes de números negativos para soluções de equações (FERNANDEZ, 2010, p.10).

Influenciado por Joseph Louis Lagrange, no final do século XVIII, Carl Friedrich Gauss provou o Teorema Fundamental da Álgebra. A história do Teorema Fundamental da Álgebra é rica e abrange séculos de desenvolvimento matemático. A ideia central de que todo polinômio possui ao menos uma raiz complexa foi gradualmente estabelecida por matemáticos ao longo do tempo. Os conceitos iniciais que levaram ao Teorema Fundamental da Álgebra remontam aos matemáticos gregos e indianos da antiguidade. No entanto, esses matemáticos estavam mais preocupados com a geometria e as equações polinomiais de grau um e dois. Durante o Renascimento Europeu, matemáticos como Cardano, Tartaglia e Viète começaram a explorar as equações polinomiais de grau superior, mas ainda não tinham uma compreensão completa da existência de raízes complexas. O matemático suíço Leonhard Euler fez contribuições significativas ao Teorema Fundamental da Álgebra no século XVIII. Ele provou que todo polinômio com coeficientes complexos tinha pelo menos uma raiz complexa, embora sua prova fosse baseada em argumentos geométricos e não fosse rigorosa do ponto de vista matemático. Foi aí que Carl Friedrich Gauss, em sua tese de doutorado de 1799, forneceu uma prova rigorosa do Teorema Fundamental da Álgebra, estabelecendo que todo polinômio com coeficientes complexos tinha exatamente uma raiz complexa. Sua demonstração foi um marco na história da matemática e contribuiu significativamente para o desenvolvimento da álgebra moderna. Ao longo do tempo, o teorema foi refinado e generalizado para abranger polinômios com coeficientes em outros corpos, como os números reais e racionais.

No século XIX, o matemático e médico Paolo Ruffini, consegue provar que não existe um método para a resolução de equações de grau 5. Baseado no método de Ruffini, em 1824, o matemático Niels Henrik Abel coloca um ponto final na busca por métodos para resolução de equações de grau maior que 4, mostrando a impossibilidade de resolução através de radicais.

É importante dizer que a busca por métodos de solução para equações possibilitou o avanço do desenvolvimento da álgebra. Muitos outros matemáticos contribuíram para esse avanço, como Daniel Bernoulli, Jean Batiptiste Joseph Fourier entre outros.

3.2 Expressões Algébricas

As expressões algébricas são comumente usadas em nosso cotidiano, como por exemplo, ao querermos realizar uma compra de um supermercado. Onde será comprado 3 pacotes de açúcar, 2 refrigerantes, 2 litros de leite e 4 quilos de tomates, então cada um dos itens terão preços diferentes, mas podemos representar essa lista de compras através de uma expressão, neste caso, 3a + 2r + 2l + 4t. Note que a expressão obtida é constituída de números e letras, onde as letras representam algum objeto e os números, a quantidade exata de cada objeto relacionado. Essas expressões são conhecidas como Expressões Algébricas.

Mas elas não são conceitos joviais e podemos notar isso nas palavras de Sodré (2020) que diz,

> Na Antiguidade, as letras foram pouco usadas na representação de números e relações. De acordo com fontes históricas, os gregos Euclides e Aristóteles (322-384 a.C), usaram as letras para representar números. A partir do século XIII o matemático italiano Leonardo de Pisa (Fibonacci), que escreveu o livro sobre Liber Abaci (o livro do ábaco) sobre a arte de calcular, observamos alguns cálculos algébricos. O grande uso de letras para resumir mais racionalmente o cálculo algébrico passou a ser estudado pelo matemático alemão Stifel (1486-1567), pelos matemáticos italianos Germano (1501-1576) e Bombelli (autor de Álgebra publicada em 1572), porém, foi com o matemático francês François Viéte (1540-1603), que introduziu o uso ordenado de letras nas analogias matemáticas, quando desenvolveu o estudo do cálculo algébrico. (SODRÉ, 2020, p.1).

3.3 Polinômios

Nesta seção será mostrado um pouco sobre polinômios, alguns conceitos aqui apresentados foram retirados de Lang (1972).

Dados um número $n \in \mathbb{N}$ e $a_n, a_{n-1}, a_{n-2}, \dots, a_2, a_1, a_0 \in \mathbb{C}$ e chamados de coeficientes, com x sendo a variável, é chamado de Polinômio em $\mathbb{C}$, a função $P\colon \mathbb{C} \to \mathbb{C}$, definida por

$$P(x) = a_n x^n + a_{n-1}x^{n-1} + a_{n-2}x^{n-2} + \ldots + a_2 n^2 + a_1 n + a_0$$

Se $a_n \neq 0$, em que n é o maior expoente de x, dizemos que P tem grau n e denotamos por $gr(P) = n$.

É importante destacar que os polinômios são ferramentas que permitem a fatoração de termos, facilitando a multiplicação de suas partes para solução de problemas. Além disso, é possível analisar o agrupamento de termos semelhantes através da soma e/ou subtração. Vale ressaltar que os processos de reescrita de polinômios, com o objetivo de realizar operações com eles, representam um avanço significativo na resolução de problemas cotidianos.

Dado um polinômio não nulo, onde $a_n \neq 0$, com $n \in \mathbb{N}^*$, definimos o grau de um polinômio $f(x)$ sendo este valor de n e representamos por $gr(f(x)) = n$. Onde a_n é chamado de coeficiente líder do polinômio $f(x)$.

E ainda, para polinômios não nulos onde $a_n = 1$, ou seja, coeficiente líder igual a 1, chamamos de polinômio mônico.

Os polinômios podem ser classificados enquanto a sua quantidade de termos e levam em consideração os prefixos na construção das palavras que os classificam. Nestes casos, monômio quando apresenta um único termo, binômio quando este apresentar dois termos, trinômios para aqueles que apresentam apenas três termos, mas para aqueles que possuírem quatro ou mais termos serão chamados de polinômios.

3.4 Operações com polinômios

Para compreender plenamente a inter-relação dos polinômios, é fundamental destacar que as operações realizadas entre eles representam poderosas ferramentas para manipulá-los de maneira eficaz. Essas operações desempenham um papel crucial na capacidade de agrupar polinômios, executar fatorações e reorganizar seus termos de maneira otimizada. Neste contexto, discutiremos quatro operações fundamentais: igualdade entre polinômios, adição de polinômios, multiplicação de polinômios e, por último, mas igualmente relevante, a divisão entre polinômios.

3.4.1 Igualdade

Dados dois polinômios $f(x)$ e $g(x)$, se seus termos, analisando coeficientes e o grau de cada termo, forem iguais, então os polinômios serão ditos iguais, como mostrado abaixo:

$$f(x) = a_0 + a_1x + a_2x^2 + a_3x^3 + \ldots + a_mx^m$$

$$g(x) = b_0 + b_1x + b_2x^2 + b_3x^3 + \ldots + b_mx^m$$

Então $a_0 = b_0, a_1 = b_1, \quad a_2 = b_2, a_3 = b_3 \ldots, a_m = b_m$, para que os polinômios $f(x)$ e $g(x)$ sejam iguais.

Se $f(x) = 5x^3 - x^2 + 3x - 1$ e $g(x) = 5x^3 - x^2 + mx - 1$, sabendo que $f(x) = g(x)$, m só pode ter o valor igual a 3.

3.4.2 Adição

Para a adição de dois polinômios é necessário associar termos entre os polinômios relacionados, desde que esses termos apresentem a mesma parte literal e com o mesmo expoente, então pode-se associar seus coeficientes.

Então, dados dois polinômios $f(x)$ e $g(x)$, temos

$$f(x) = a_0 + a_1x + a_2x^2 + a_3x^3 + \ldots + a_mx^m$$

$$+$$

$$g(x) = b_0 + b_1x + b_2x^2 + b_3x^3 + \ldots + b_mx^m$$

Onde

$$f(x) + g(x) = (a_0 + b_0) + (a_1 + b_1)x + (a_2 + b_2)x^2 + (a_3 + b_3)x^3 + \ldots + (a_m + b_m)x^m$$

Dados os polinômios $f(x) = 8x^3 + 5x^2 - 2x + 4$ e $g(x) = 4x^2 + 2$, temos

$$f(x) + g(x) = (8 + 0)x^3 + (5 + 4)x^2 + (-2 + 0)x + (4 + 2)$$

$$f(x) + g(x) = 8x^3 + 9x^2 - 2x + 6$$

Para a adição verifica-se as seguintes propriedades:

PA1: Associativa

Dado $f(x), g(x)$ e $h(x) \in P,$ temos

$$f(x) + (g(x) + h(x)) = (f(x) + g(x)) + h(x)$$

Fazendo $f(x) = (a_i),\ g(x) = (b_i),\ h(x) = (c_i),\ f(x) + (g(x) + h(x)) = (d_i)\ e\ (f(x) + g(x)) + h(x) = (e_i)$, para todo $i \in \mathbb{N}$.

$$d_i = a_i + (b_i + c_i) = (a_i + b_i) + c_i = e_i$$

PA2: Comutativa

Dado $f(x)$ e $g(x) \in P$, temos

$$f(x) + g(x) = g(x) + f(x)$$

Fazendo $f(x) = (a_i), g(x) = (b_i), f(x) + g(x) = (c_i)$ e $g(x) + f(x) = (d_i)$ para todo $i \in \mathbb{N}$.

$$c_i = a_i + b_i = b_i + a_i = d_i$$

PA3: Elemento Neutro

Existe $e_a \in P$ tal que $f(x) + e_a = f(x)$, para todo $f(x) \in P$.

Fazendo $f(x) = (a_i)$ e $e_a = (x_i)$, temos:

$f(x) + e_a = f(x) \Leftrightarrow a_i + x_i = a_i$, para todo $i \in \mathbb{N}$. Então $x_i = 0$, para todo $i \in \mathbb{N}$.

Portanto e_a é o elemento neutro para a adição de polinômios, chamado de polinômio nulo.

PA4: Inverso Aditivo

Qualquer que seja $f(x) \in P$, existe $f'(x) \in P$ tal que $f(x) + f'(x) = e_a$

Fazendo $f(x) = (a_i)$ e $f'(x) = (x_i)$, temos:

$f(x) + f'(x) = e_a \Leftrightarrow a_i + x_i = 0$, para todo $i \in \mathbb{N}$. Então $x_i = -a_i$, para todo $i \in \mathbb{N}$.

Portanto, $f(x) = -f'(x)$ é o inverso aditivo, ou seja, é o polinômio que somado a $f(x)$ resulta no polinômio nulo.

3.4.3 Multiplicação

Para a multiplicação temos que os termos dos polinômios serão associados dois a dois, de modo que gere um novo termo que será o resultado da multiplicação entre os termos iniciais, ao associa-los devemos considerar que se existem $a_i x^i$ e $b_j x^j$, onde i e j podem ou não serem iguais e temos como resultado de sua multiplicação $a_i b_j x^{i+j}$. Além disso, temos ainda que dados $f(x)$ e $g(x)$

$$f(x) = a_0 + a_1 x + a_2 x^2 + a_3 x^3 + \ldots + a_m x^m$$
$$g(x) = b_0 + b_1 x + b_2 x^2 + b_3 x^3 + \ldots + b_n x^n$$

A operação de multiplicação verifica as seguintes propriedades:

PM1: Associativa

Para todo $f(x), g(x)$ e $h(x) \in P$, temos:

$$f(x) \,.\, (g(x) \,.\, h(x)) = (f(x) \,.\, g(x)) \,.\, h(x)$$

PM2: Comutativa

Quaisquer que sejam $f(x)$ e $g(x) \in P$, temos:

$$f(x) \,.\, g(x) = g(x) \,.\, f(x)$$

PM3: Elemento Neutro

Para todo $f(x) \in P$ existe $e_m \in P$ tal que $f(x) \,.\, e_m = f(x)$

É importante falar sobre a propriedade distributiva para os polinômios, ela é de grande relevância para a construção algébrica e desenvolvimento das resoluções e associações dos polinômios.

PD: Distributiva

Dado P, a operação de multiplicação é distributiva quando associada com a operação de adição.

$$f(x) \,.\, (g(x) + h(x)) = f(x) \,.\, g(x) + f(x) \,.\, h(x)$$

Para todo $f(x), g(x)$ e $h(x) \in P$.

Neste caso, temos

$$f(x) = a_0 + a_1 x + a_2 x^2 + a_3 x^3 + \ldots + a_m x^m$$

$$g(x) = b_0 + b_1x + b_2x^2 + b_3x^3 + \ldots + b_nx^n$$

Que quando multiplicados, usando a propriedade distributiva, temos

$f(x). g(x) = a_0b_0 + (a_0b_1 + a_1b_0)x + (a_0b_2 + a_1b_1 + a_2b_0)x^2 +. . .$
que é o resultado da multiplicação termo a termo entre os polinômios.

Dados os polinômios $f(x) = 8x^3 + 5x^2 - 2x + 4$ e $g(x) = 4x^2 + 2$, temos

$$f(x) . g(x) = (8x^3 + 5x^2 - 2x + 4) . (4x^2 + 2)$$
$$f(x) . g(x) = 8x^3 . (4x^2 + 2) + 5x^2 . (4x^2 + 2) - 2x . (4x^2 + 2) + 4 . (4x^2 + 2)$$
$$f(x) . g(x) = 32x5 + 16x^3 + 20x4 + 10x^2 - 8x^3 - 4x + 16x^2 + 8$$
$$f(x) . g(x) = 32x5 + 20x4 + 8x^3 + 26x^2 - 4x + 8$$

3.4.4 Divisão

Dados dois polinômios $f(x)$ e $g(x)$, chamados de dividendo e divisor respectivamente, com $g(x)$ não sendo um polinômio nulo, é denominado divisão de $f(x)$ por $g(x)$ a operação que determina dois novos polinômios $q(x)$ e $r(x)$, chamados de quociente e resto respectivamente, desde que satisfaça as seguintes condições:

I – $q(x) . g(x) + r(x) = f(x)$

II – $gr(r(x)) < gr(g(x))$, ou $gr(r(x)) = 0$, então a divisão é exata.

Quando dividimos $f(x) = 7x^3 + x – 3$ e $g(x) = 7x^2 + 2$ obtemos $q(x) = x$ e $r(x) = -x – 3$, que satisfazem as duas condições:

I – $q(x) . g(x) + r(x) = x . (7x^2 + 2) + (-x – 3) = 7x^3 + x – 3 = f(x)$

II – $gr(r(x)) = 1$ e $gr(g(x)) = 2$ que implica $gr(r(x)) < gr(g(x))$.

3.4.4.1 Método de Descartes

Para determinar o quociente e o resto da divisão de polinômios, existem métodos específicos que serão apresentados a seguir.

É um método que é comumente conhecido como método dos coeficientes a determinar, onde respeita os seguintes fatos:

I – $gr(q(x)) = gr(f(x))$– $gr(g(x))$, pois q $(x) . g(x) + r(x) = f(x)$, então $gr(q(x) . g(x) + r(x)) = gr(f(x))$, portanto $gr(q(x)) + gr(g(x)) = gr(f(x))$.
II – $gr(r(x)) < gr(g(x))$ ou $r(x)$ é um polinômio nulo.

Para a aplicação do método de Descartes, segue-se a seguinte ordem:

1- Encontra-se $gr(q(x))$ e $gr(r(x))$.

2- Escreve os polinômios $q(x)$ e $r(x)$ com seus coeficientes genéricos.

3- Encontra-se os coeficientes usando a igualdade $q(x) . g(x) + r(x) = f(x)$.

Temos $f(x) = 6x^3 - 3x^2 + 4x - 1$ e $g(x) = 6x^2 - 2x + 3$ e vamos realizar a divisão.

$gr(q(x)) = gr(f(x)) - gr(g(x)) = 3 - 2 = 1$, implica $q(x) = ax + b$

$gr(r(x)) < gr(g(x))$, implica $gr(r(x)) = 1$ que gera $r(x) = cx + d$

$$q(x) . g(x) + r(x) = f(x)$$

$$(ax + b).(6x^2 - 2x + 3) + (cx + d) = 6x^3 - 3x^2 + 4x - 1$$

$$6ax^3 - 2ax^2 + 3ax + 6bx^2 - 2bx + 3b + cx + d = 6x^3 - 3x^2 + 4x - 1$$

$$6ax^3 + (6b - 2a)x^2 + (3a - 2b + c)x + (3b + d) = 6x^3 - 3x^2 + 4x - 1$$

$6a = 6$, logo $a = 1$

$6b - 2a = -3$, implica $b = -\frac{1}{6}$

$3a - 2b + c = 4$, implica $c = \frac{2}{3}$

$3b + d = 1$, implica $d = \frac{3}{2}$

Então, $q(x) = x - \frac{1}{6}$ e $r(x) = \frac{2}{3}x - \frac{3}{2}$.

3.4.4.2 Método das Chaves

É um método que se assemelha a divisão euclidiana, onde o dividendo é dividido pelo divisor em uma chave à sua direita como se fosse uma divisão corriqueira, onde serão gerados dois novos polinômios, o polinômio quociente e o polinômio resto, onde este último pode ou não ser nulo, caso seja, a divisão é dita exata.

Dado o polinômio dividendo $f(x) = 3x^5 - 6x^4 + 13x^3 - 9x^2 + 11x - 1$ iremos realizar a divisão pelo polinômio divisor $g(x) = x^2 - 2x + 3$, temos

$$
\begin{array}{rl}
3x^5 - 6x^4 + 13x^3 - 9x^2 + 11x - 1 & |\underline{x^2 - 2x + 3} \\
\underline{-3x^5 + 6x^4 - 9x^3} \qquad\qquad\qquad\quad & 3x^2 + 4x - 1 \\
4x^3 - 9x^2 + 11x - 1 & \\
\underline{-4x^3 + 8x^2 - 12x} \quad\;\; & \\
-x^2 - x - 1 & \\
\underline{x^2 - 2x + 3} & \\
-3x + 2 &
\end{array}
$$

Onde $r(x) = -3x + 2$ e $q(x) = 3x^2 + 4x - 1$.

3.4.4.3 Dispositivo de Briot Ruffini

Dados os polinômios $f(x) = a_0x^n + a_1x^{n-1} + a_2x^{n-2} + \ldots + a_{n-1}x + a_n$, com a_0 não nulo e $g(x) = x - a$, determinaremos os polinômios quociente $q(x)$ e resto $r(x)$ da divisão de $f(x)$ por $g(x)$.

Fazendo

$$(q_0x^{n-1} + q_1x^{n-2} + q_2x^{n-3} + \ldots + q_{n-2}x + q_{n-1})(x - a)$$

Temos,

$$q_0x^n + (q_1 - aq_0)x^{n-1} + (q_2 - aq_1)x^{n-2} + \ldots + (q_{n-1} - aq_{n-2})x - aq_{n-1}$$

Impondo $q(x) \,.\, g(x) + r(x) = f(x)$, temos

$$q_0 = a_0$$

$q_1 - aq_0 = a_1$, implica que $q_1 = aq_0 + a_1$

$q_2 - aq_1 = a_2$, implica que $q_2 = aq_1 + a_2$

E generalizando temos,

$$q_{n-1} - aq_{n-2} = a_{n-1}\text{, implica que } q_{n-1} = aq_{n-2} + a_{n-1}$$

$$r(x) - aq_{n-1} = a_n\text{, implica que } r(x) = aq_{n-1} + a_n$$

O esquema abaixo é conhecido como dispositivo de Briot-Ruffini, que é na realidade um artifício mais ágil para a resolução da divisão dos polinômios.

$$\begin{array}{llllll|l} a_0 & a_1 & a_2 & \ldots & a_{n-1} & a_n & a \\ \hline a_0 & aq_0 + a_1 & aq_1 + a_2 & & aq_{n-2} + a_{n-1} & | \, aq_{n-1} + na \, | & \end{array}$$

Partindo de $f(x) = x^2 - 4x + 3$ e $g(x) = x - 2$, temos que para encontrar os polinômios $q(x)$ e $r(x)$

$$\underline{\;1 - 4 \quad 3 \;\;|\;\; 2 \qquad .}$$

$$1 - 2| \; - 1| \; .$$

Que resulta em $(x - 2)(x - 2) + (-1) = x^2 - 4x + 3$, pois $q(x) \, . \, g(x) + r(x) = f(x)$.

3.5 Teorema Fundamental da Álgebra

O Teorema Fundamental da Álgebra é um resultado estabelecido e fundamental da matemática, desempenhando um papel central em várias áreas da teoria dos números, álgebra, análise complexa e ciência aplicada. A história desse teorema reflete o desenvolvimento contínuo do conhecimento matemático ao longo dos séculos e a importância de resolver questões fundamentais na matemática.

Teorema 1 (Teorema Fundamental da Álgebra). Todo polinômio não constante admite, pelo menos, uma raiz complexa.

Deste modo, se $f(x) \in \mathbb{C}$ e possui $gr\big(f(x)\big) \geq 1$, então admite pelo menos uma raiz, então possuirá n raízes.

Teorema 2 (Teorema Fundamental da Álgebra – Outra versão). Todo polinômio f(x) com $gr\big(f(x)\big) \geq 1$, se escreve de maneira única (a menos da ordem dos fatores) como:

$$f(x) \ = \ c_n(x - c_1)^{n_1}(x - c_2)^{n_2}.....(x - c_k)^{n_k}$$

onde a_n é o coeficiente líder de $f(x)$, onde os complexos $c_1, c_2, \ldots, c_k$ são raízes distintas e $n_1, n_2, \ldots, n_k$ são suas respectivas multiplicidades, de modo que $n_1 + n_2 + \ldots + n_k \ = \ n$

Que são de grande importância para a o desenvolvimento da proposta de trabalho apresentada que será abordado em seguida.

4. PROPOSTA DE TRABALHO

Visando compreender e analisar em que condições a aprendizagem dos alunos da turma do 3º ano do Ensino Médio, composta por 20 estudantes, da Escola Estadual Apolônio Bouret de Melo durante o ano de 2022 em relação às habilidades EF09MA09 e EM13MAT302 em relação aos conteúdos relativos à identificação, relação, associação e operação entre polinômios e expressões algébricas, propomos a realização de uma pesquisa de campo para coleta de dados iniciais referente às mencionadas habilidades.

A pesquisa ocorreu em um primeiro momento, descrito como coleta inicial dos dados, com o objetivo de analisar em que condições se encontravam os conhecimentos e desenvolvimento das habilidades propostas. Notou-se uma significativa defasagem de aprendizagem, principalmente no que diz respeito à identificação do grau de um polinômio, a capacidade de identificar o coeficiente líder de um polinômio, bem como a compreensão do processo de fatoração de expressões algébricas. Essa fatoração quando aplicadas aos polinômios, desempenha um papel crucial na facilitação da associação entre as operações elementares e os conceitos relacionados aos polinômios, facilitando sua resolução e identificação de novos polinômios resultantes desse processo.

Após uma análise mais aprofundada dos dados coletados inicialmente, será possível identificar com maior clareza as condições de defasagem na aprendizagem dos participantes em relação aos conteúdos ministrados. Com base nesta análise, poderemos elaborar uma intervenção pedagógica mais abrangente, detalhada e direcionada, visando a recuperação mais eficaz de aprendizagem. Essa intervenção proporcionará aos envolvidos os conhecimentos necessários e alinhados com as habilidades proposta para a pesquisa, contribuindo assim para a construção dos níveis de competências desejados.

Devemos levar em consideração o plano de recomposição da aprendizagem proposto pela Secretaria de Estado de Educação de Mato Grosso para oportunizar aos estudantes uma nova maneira, através de uma intervenção pedagógica, que os permita aprender com novas abordagens as habilidades com defasagem de aprendizagem, que é determinada quando esta não atinge 60% de efetivo acertos.

É importante compreender que a intervenção pedagógica é uma ação pedagógica para que o discente tenha acesso, de maneira diferenciada, a novos métodos de abordagem dos conteúdos descritos nas habilidades. Busca-se assim a construção de novas perspectivas para a formação dos saberes que o indivíduo possa desenvolver. Trata-se de uma forma mais simples de proporcionar ao protagonista ferramentas que o auxiliem no desabrochar e no crescimento dos conhecimentos através de novas abordagens. Reconhecemos que a diversidade de saberes é tão ampla quanto a diversidade de alunos envolvidos nas aulas ministradas.

Propomos ainda que os discentes, após a intervenção pedagógica, possam ter habilidades para identificar uma expressão algébrica, classificá-la em relação a sua quantidade de termos, que possam ainda realizar operações com polinômios, como a soma e diferença entre dois polinômios, usando o método de associar termos que possuem partes literais iguais através dos conceitos dos termos por evidência. Assim como encontrar soluções na multiplicação entre polinômios e obter seu produto final. Bem como aprender os métodos de divisão entre polinômios através dos dispositivos de Briott-Ruffini, do algoritmo de divisão ou do método de Descartes, para que possam ter mais de um caminho para resolver os problemas propostos.

A intervenção pedagógica será proposta em um total de 10 aulas, de modo a proporcionar aos protagonistas a oportunidade de abordar os conceitos relacionados a expressões algébricas e polinômios de forma mais ampla e diferenciada. Isso permitirá que eles construam os conhecimentos necessários em um nível considerado aceitável para alunos que estão finalizando a Educação Básica no Ensino Médio, atendendo assim as habilidades propostas como foco deste trabalho de análise.

4.1 Dados de Entrada

Ao iniciar a pesquisa na escola foi apresentado aos discentes a proposta de trabalho que seria executada. Expliquei que se tratava de uma pesquisa de campo a nível de pesquisa para minha dissertação de mestrado. Salientei o que estava desenvolvendo e que precisaria da compreensão e auxílio deles para a coleta dos dados. Além disso, mencionei que seria realizada uma intervenção pedagógica para que as habilidades verificadas e possivelmente com defasagem de aprendizagem pudessem ser contempladas. O objetivo era oferecer a eles a oportunidade de reconstruir seus conhecimentos de acordo com as habilidades descritas a eles a reconstrução dos conhecimentos descritos nelas. Realizamos a leitura das habilidades em sala de aula com os participantes, a fim de que eles compreendessem plenamente a importância da pesquisa para o desenvolvimento educacional proporcionados a eles.

Após fornecer explicações detalhadas sobre a pesquisa que seria conduzida, procedemos com a aplicação de um questionário aos protagonistas. Este dispositivo de coleta de dados consistia de 10 questões, sendo 5 delas relacionadas a habilidade EF09MA09 e outras 5 questões correspondentes a habilidade EM13MAT302. Todas as questões eram de múltipla escolha, apresentando alternativas de A, B, C, D e E, sendo que apenas uma das alternativas estava correta. O questionário completo encontra-se nos Apêndices desta.

Na Tabela 01 podemos visualizar a tabela com os dados coletado na fase inicial da pesquisa.

Tabela 01 – Dados de entrada.

Questões	Habilidades	Acertos
01	EF09MA09	12
02	EF09MA09	08
03	EM13MAT302	05
04	EF09MA09	11
05	EM13MAT302	04
06	EF09MA09	13
07	EF09MA09	07
08	EM13MAT302	04
09	EM13MAT302	05
10	EM13MAT302	04

Fonte: Elaborado pelo próprio autor.

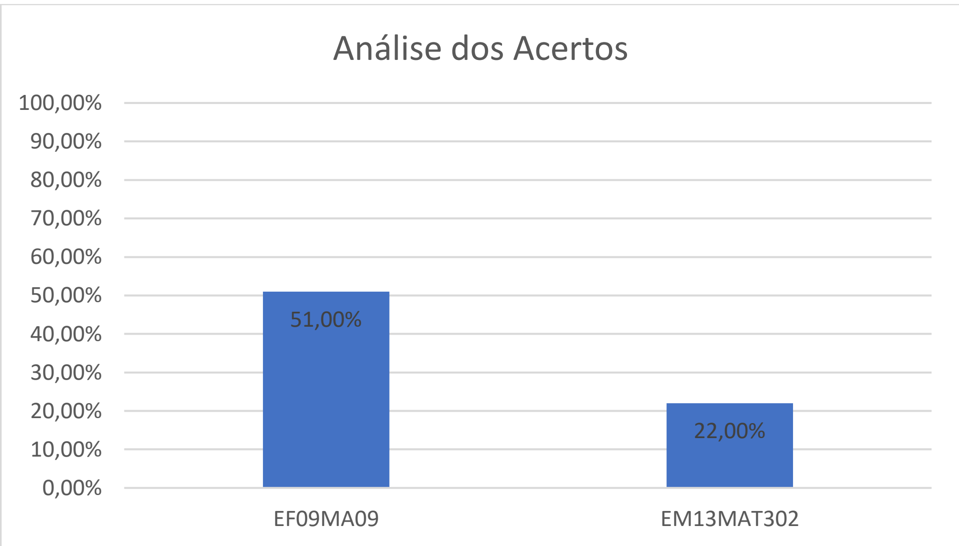
O Gráfico 01 apresenta a quantidade de acertos para cada questão do questionário de coleta de dados.

Gráfico 01 – Dados de entrada.

Fonte: Elaborado pelo próprio autor.

É possível notar que apenas em duas questões, sendo todas relativa à habilidade EF09MA09 ficaram com os valores de acertos com valor igual ou acima dos 60%, que está abaixo da média desejada para aprovação exigida pela Secretaria de Estado de Educação de Estado de Mato.

Gráfico 02 – Porcentagem de acertos no questionário de entrada.



Fonte: Elaborado pelo próprio autor.

O Gráfico 02 apresenta a média dos acertos por habilidade. Esse gráfico foi construído através da relação da soma da quantidade de acertos por questões de mesma habilidade e dividida pela quantidade de questões somadas. Neste caso, como foi coletado dados relativos a duas habilidades, então há apenas duas colunas apresentadas.

Analisando o gráfico 02 é possível verificar que ambas as habilidades estão abaixo dos rendimentos de 60%, por isso é nítido a necessidade da realização de uma intervenção pedagógica sobre as habilidades supracitadas, de modo que oportunize aos protagonistas uma nova chance de construir os conhecimentos desejados dentro do currículo proposto pela Secretaria de Educação de Estado de Mato Grosso.

É fundamental destacar que a habilidade EM13MAT302 demanda um aprofundamento mais significativo. Portanto, requer uma abordagem cuidadosa e mais abrangente ao ser reintroduzida aos discentes, buscando oferecer múltiplos caminhos, para a construção do conhecimento. No entanto, não se trata apenas de construir, é essencial que eles se permitam o desenvolvimento dessa habilidade, possibilitando-lhes a experiência de aplicá-los de forma prática.

Para Zabala (1998, p.18) sequência didática é "um conjunto de atividades ordenadas, estruturadas e articuladas para a realização de certos objetivos educacionais, que têm um princípio e um fim conhecido tanto pelos professores como pelos alunos".

Com o objetivo de promover uma abordagem dinâmica aos protagonistas a intervenção pedagógica relacionadas as habilidades EF09MA09 e EM13MAT302, elaborou-se uma sequência didática para ser aplicada durante 10 aulas com a turma na qual foi realizada a coleta inicial dos dados. Esta sequência será apresentada no próximo tópico.

4.2 Sequência Didática – Proposta de Intervenção Pedagógica

Nesta seção, apresentamos a sequência didática das 10 aulas de intervenção. Essas aulas visaram proporcionar aos participantes da pesquisa uma abordagem renovada dos conceitos matemáticos, com o propósito de reconstruir os conhecimentos oriundos e descritos nas habilidades EF09MA09 e EM13MAT302 que constituíram a base da investigação científica e, consequentemente, embasaram a intervenção mencionada.

Após apresentar aos estudantes a proposta de intervenção através de uma sequência didática, notamos uma receptividade muito positiva dos discentes, que demonstraram um grande entusiasmo pelo que estava por vir. Assim, demos início à primeira aula da intervenção, explicando quais seriam os conteúdos contemplados na sequência didática. Nessa primeira aula, destacamos que os conteúdos seriam relacionados à identificação, classificação e operações com polinômios. Além disso, enfatizamos o nosso objetivo, que era a melhoria dos resultados de avaliação em comparação com os dados da fase inicial da pesquisa.

Na sequência da primeira aula foram compartilhados exemplos de expressões algébricas com os protagonistas, permitindo que eles iniciassem com a familiarização com os termos apresentados, e compreendessem a diferença entre eles. É crucial observar que as expressões apresentadas continham termos com partes literais distintas, com o intuito de reforçar o aprendizado na diferenciação entre os números e as letras em uma expressão algébrica.

Na segunda aula começamos abordando as expressões algébricas de termos semelhantes, destacando a presença de uma parte numérica e outra denominada de parte literal, que estão sempre associadas na composição de uma expressão algébrica. Enfatizamos que os expoentes da parte literal não estão vinculados a parte numérica, mas mensura a quantidade de vezes que a parte literal se multiplica por si mesma. Consequentemente, os expoentes representam o grau do termo estudado dentro da expressão algébrica aplicada aos polinômios.

Exploramos o conceito de polinômios, utilizando os fundamentos previamente explorados nas expressões algébricas. Destacamos que os polinômios possuem uma variedade de quantidade de termos em suas estruturas, aos quais podem classificá-los pela quantidade de termos usando os prefixos mono, bi, tri ou poli, mostrando a relação em cada uma delas.

Na terceira aula, iniciamos abordando polinômios de partes literais iguais, onde a variação se concentra nos expoentes, consequentemente nos graus dos termos dos polinômios. É relevante ressaltar que é possível agrupar termos com partes literais idênticas, seja na adição ou subtração. Para facilitar a compreensão, utilizamos a analogia de pedras coloridas, como associar duas pedras azuis, três amarelas, duas verdes e duas vermelhas com a soma entre outro agrupamento de pedras onde tem-se quatro pedras vermelhas, três azuis e uma branca. Os alunos serão capazes de associar aquelas que possuem as mesmas cores, de modo a compreender os termos semelhantes a serem agrupados assim como mostra as Figura 01 e Figura 02.

Figura 01 – Operação de adição entre as pedras.

Fonte: Elaborado pelo próprio autor.

As Figura 01 e Figura 02 são aplicações de métodos diferenciados para a construção dos conhecimentos sobre a operação de adição entre polinômios, onde cada cor de pedra representa termos diferentes em cada polinômio.

Figura 02 – Resultado da Adição.

Fonte: Elaborado pelo próprio autor.

Na quarta aula, propomos várias atividades que a identificação sobre o grau dos polinômios, a realização de agrupamentos dos termos comuns e operações de somas e/ou subtrações relacionadas a esses agrupamentos. Observamos um alto nível de engajamento por parte dos estudantes na resolução das atividades propostas, e ficou evidente que eles compreenderam o conteúdo ao resolverem individualmente. Além disso, nesta mesma aula, procedemos à correção atividades propostas no quadro branco.

Para a quinta aula abordamos a operação de multiplicação focando especificamente nos termos semelhantes, para rememorar as propriedades de potenciação, no caso, a multiplicação de potencias de bases iguais. Salientamos aos protagonistas que, na multiplicação de polinômios, realizamos a multiplicação termo a termo de um polinômio pelo outro. Essa operação, conhecida como propriedade distributiva, é frequentemente descrita no contexto educacional como a analogia do chuveirinho, em que um termo “molha” todos os termos do outro polinômio, promovendo assim a compreensão desse processo.

Foram apresentados exemplos que demonstrava a interação entre os polinômios, permitindo a observação da associação de parte numérica com parte numérica e parte literal com parte literal. Nesses exemplos, ficou claro a capacidade de agrupar termos semelhantes, independentemente de terem expoentes iguais ou diferentes, resultando na formação de novos termos cujo grau é obtido pela soma dos graus dos termos multiplicados.

Na sexta aula, abordamos o tema da divisão euclidiana comum, e desde o início ficou evidente que os protagonistas enfrentavam desafios consideráveis ao tentar compreendê-la. Para facilitar a assimilação, realizamos uma divisão comum utilizando o algoritmo da divisão. Ao questionarmos os protagonistas sobre eventuais dificuldades na realização de uma divisão comum por meio do algoritmo, surgiram várias dúvidas. Nesse sentido, adotamos uma abordagem didática e intuitiva com divisões mais simples e do cotidiano para esclarecer as explicações, buscando garantir que os discentes compreendessem plenamente o processo. Em seguida, aplicamos o conceito de divisão no contexto de polinômios fazendo uso do algoritmo da divisão por chaves, explicando detalhadamente a relação entre os termos do polinômio localizado no dividendo com os termos do polinômio que está no divisor.

A sétima aula teve início relembrando sobre a divisão dos polinômios pelo algoritmo das chaves, para mostrar a apresentação dos resultados onde $P(x) = D(x) . Q(x) + R(x)$, onde $P(x)$ é o polinômio de maior grau, $D(x)$ é o polinômio divisor, $Q(x)$ é o polinômio quociente, gerado pela divisão, e $R(x)$ é o polinômio resto. É importante ressaltar que quando $R(x)$ é igual a zero, temos uma divisão exata entre os polinômios propostos. Durante essa aula, enfatizamos as técnicas de utilização do dispositivo de Descartes, em relação aos termos associados para encontrar seus polinômios resultantes, principalmente para a escrita e inicialmente obtenção dos polinômios $D(x)$ e $Q(x)$.

Na oitava aula introduzimos um terceiro método para realizar divisão entre polinômios, o dispositivo de Briot-Ruffini. Este método baseia-se na premissa de que o polinômio divisor será sempre um monômio, sendo possível realizar divisões sucessivas, seja pelo mesmo monômio ou por outro, onde ocorrerá a diversificação entre divisões. Para executar a divisão utilizando o dispositivo de Briot-Ruffini, primeiro organizamos o polinômio em ordem decrescente dos termos literais, a fim de extrair os termos da parte numérica do polinômio, também conhecidos como coeficientes do polinômio. É importante destacar que os sinais sempre acompanham os termos do polinômio que serão divididos. Durante essa aula explicamos passo a passo o posicionamento dos termos nos locais corretos do dispositivo para que a divisão ocorresse da maneira adequada. Após a aplicação do dispositivo, foi apresentado o resultado final como uma multiplicação de monômios.

Na nona e penúltima aula da sequência didática, começamos explicando sobre o conceito de coeficiente líder em um polinômio. Esclarecemos que o coeficiente líder é aquele que acompanha o termo de maior expoente em sua parte literal dentro da estrutura algébrica de um polinômio. Além disso ressaltamos que é a parte literal que acompanha o coeficiente líder que possibilita a classificação de um polinômio quanto ao seu grau. Isso determina se o polinômio é de primeiro grau, segundo grau, terceiro grau e assim por diante. É importante salientar que, na multiplicação de polinômios, o polinômio resultante terá grau igual à soma dos graus das partes literais dos coeficientes líderes dos polinômios iniciais. Por outro lado, no caso da divisão, o polinômio resultante da divisão terá coeficiente líder com parte literal correspondente a subtração entre os expoentes das partes literais dos polinômios iniciais.

Na décima e última aula da sequência didática, realizamos uma sessão de atividades visando sanar quaisquer dúvidas remanescentes que os protagonistas poderiam ter. É relevante destacar que os discentes se empenharam na resolução das atividades propostas, e foi possível verificar que a maioria dos exercícios propostos foram resolvidos nos cadernos. Após uns 25 minutos onde os discentes tiveram para realizar a resolução das atividades propostas, procedemos à correção delas no quadro branco, fornecendo explicações detalhadas para cada uma das questões apresentadas aos alunos.

4.3 Dados de Saída

Após a conclusão da intervenção pedagógica com a turma do 3º ano da Escola Apolônio Bouret de Melo, procedemos à aplicação novamente do questionário, abrangendo as mesmas habilidades EF09MA09 e EM13MAT302 que serviram como ponto de partida para esta pesquisa. Observou-se uma mudança significativa no desenvolvimento das habilidades e na construção dos conhecimentos, conforme o que havia sido proposto.

Durante a realização da intervenção, ocasionalmente reiterávamos a importância deste trabalho de pesquisa, enfatizando como ele forneceria insights sobre as abordagens pedagógicas possíveis para melhorar a compreensão e o domínio dos conteúdos curriculares. Isso, por sua vez, contribuiria para o avanço das práticas didáticas dos professores, permitindo uma nova perspectiva que poderia ser aplicada e avaliada na compreensão da relação entre o planejamento e o sucesso da aplicação.

A Tabela 02 mostra os dados de saída que foram coletados junto à turma que fora realizada a intervenção pedagógica.

Tabela 02 – Dados de saída.

Questões	Habilidades	Acertos
01	EF09MA09	16
02	EF09MA09	13
03	EM13MAT302	14
04	EF09MA09	12
05	EM13MAT302	11
06	EF09MA09	18

07	EF09MA09	15
08	EM13MAT302	17
09	EM13MAT302	14
10	EM13MAT302	13

Fonte: Elaborado pelo próprio autor.

É importante citar que exceto a questão 05, todas as outras obtiveram uma média de acertos igual ou acima de 60%, mostrando que de fato houve uma melhora na aprendizagem dos protagonistas da pesquisa.

O Gráfico 03 apresenta os valores dos acertos correspondentes a cada uma das questões do questionário de saída.

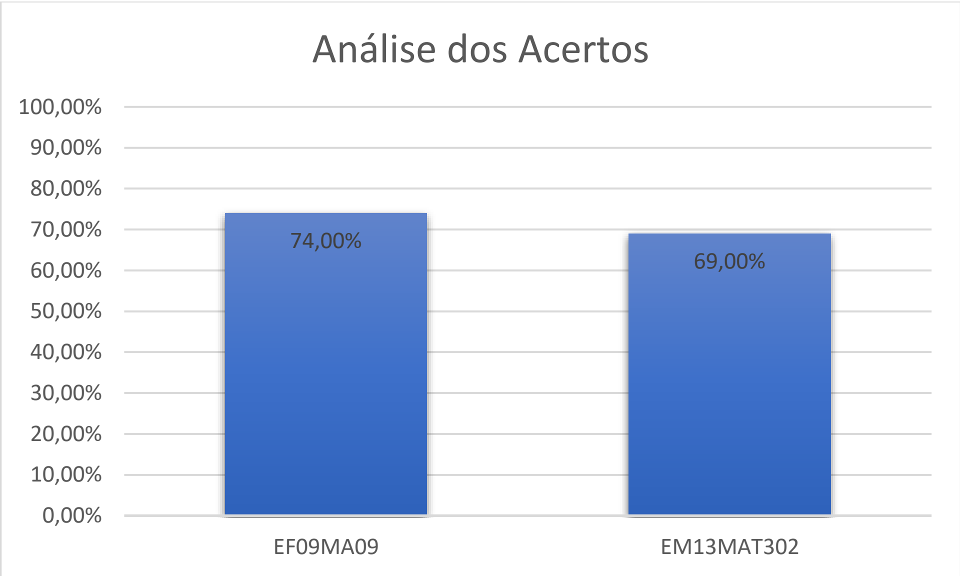
Um gráfico foi criado para relacionar as questões por habilidades, permitindo assim visualizar claramente a significativa melhoria nos resultados quantitativos após a implementação da intervenção pedagógica com a turma.

Gráfico 03 – Dados de saída.

Fonte: Elaborado pelo próprio autor.

No Gráfico 04, é possível analisar em detalhes os resultados obtidos no questionário de saída, mostrando uma evolução notável que permite mensurar o progresso na construção dos conhecimentos através do desenvolvimento adequado das habilidades sugeridas. A constatação de que a intervenção surtiu efeito, evidencia que a diversidade de saberes, por meio da sequência didática proposta pela intervenção pedagógica, que possibilitou mostrar que é possível analisar, identificar e associar os termos semelhantes, oferece ao docente novas oportunidades para explorar abordagens que capacitem os alunos a se desenvolverem de maneira mais eficaz. Isso resulta em um método que os discentes percebem como mais elegante, dinâmico e até mesmo mais fácil de resolver problemas.

Gráfico 04 – Porcentagem de acertos no questionário de saída.



Fonte: Elaborado pelo próprio autor.

Como parte importante do trabalho proposto, será apresentada nos anexos os planos de aulas da sequência didática que foi proposta como parte constituinte da intervenção pedagógica proposta.

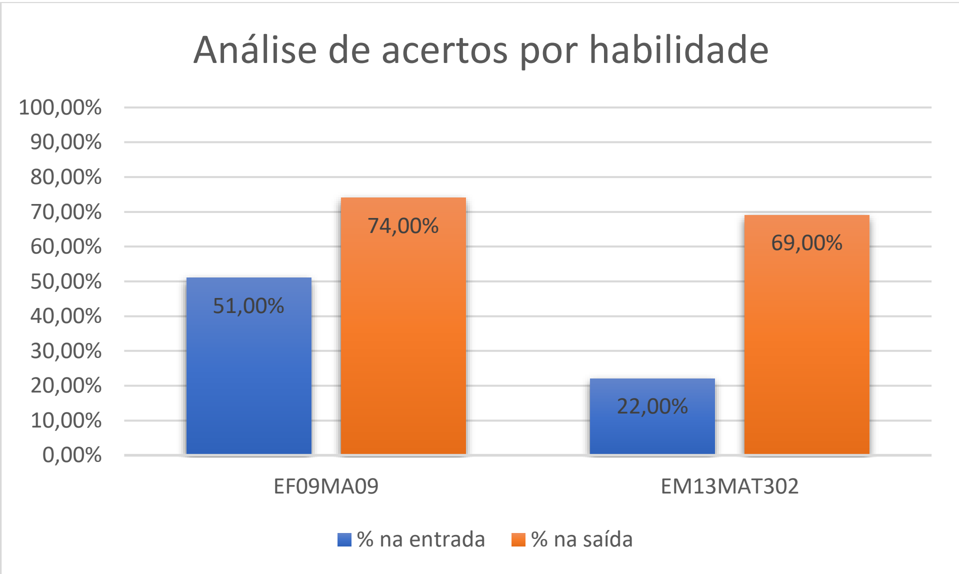
5. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Com todos os dados coletados e organizados em mãos, torna-se possível realizar uma análise abrangente que englobe a transformação de atitudes, a construção de conhecimentos, o desenvolvimento das habilidades propostas e os caminhos delineados para que os protagonistas atingissem o nível de excelência almejado.

No Gráfico 05 é viável examinar a evolução de cada habilidade individualmente. Claramente observa-se que a habilidade EF09MA09 obteve um aumento de 23% em seus resultados, o que indica uma crescente na efetiva construção dos conhecimentos desejados para esta habilidade.

Quanto à habilidade EM13MAT302, pode-se notar um aumento de 47% na taxa de acertos, o que representa uma conquista significativa. É importante destacar que esta habilidade apresentava uma defasagem na construção do conhecimento, sendo a que mais precisava de progresso substancial. Os resultados atuais refletem claramente esse avanço, demonstrando um desempenho mais satisfatório.

Gráfico 05 – Análise de acertos por habilidade.



Fonte: Elaborado pelo próprio autor.

Portanto, analisando de maneira interdimensional a aprendizagem dos discentes, torna-se evidente que adotar abordagens diferenciadas, com exemplos mais dinâmicos, e conectando conceitos com outras áreas, como a linguagem e/ou ciências da natureza, é possível despertar nos discentes uma nova maneira de aprender Matemática. Isso torna particularmente relevante quando aplicada ao estudo de expressões algébricas e consequentemente à maneira de lidar com os polinômios, para associa-los entre si de várias maneiras usando as operações elementares, como realizar a união de duas listas de compras, onde deve-se associar os elementos comuns e somar suas quantidades, o que não é diferente da soma de dois polinômios.

A intervenção pedagógica, aplicada como ferramenta didática, é uma maneira bastante abrangente e eficaz para lidar com as lacunas de aprendizagens, principalmente quando é usada de forma metodológica, envolvendo uma análise de dados para procurar sanar dificuldades de aprendizagens e/ou abordagens didáticas. É importante para traçar um novo caminho que permita uma exploração mais flexível do currículo, proporcionando aos envolvidos novas perspectiva de aprendizado. O fato de poder coletar e analisar os dados de saída, comparando-os com os dados de entrada, oferece a oportunidade de avaliar o alcance dos objetivos, identificando o que funcionou e o que precisa ser aprimorado.

Para a pesquisa proposta, realizando a fase de coleta inicial, analisando os dados iniciais, construindo uma sequência didática, os planos de aulas, ministrando a intervenção em sala de aula, aplicando o questionário de saída, tabulando todos os dados e comparando-os, é possível afirmar que a intervenção foi um sucesso, proporcionando construção de conhecimentos que ora se encontravam defasado e/ou tampouco desenvolvidos e agora é possível visualizar a evolução qualitativa através dos dados quantitativos apresentados.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Tendo em vista a importância da construção dos conhecimentos algébricos para a dinâmica da aprendizagem matemática dos protagonistas, neste trabalho buscou-se analisar a efetividade dos conhecimentos construídos durante a vida estudantil dos discentes no percorrer de sua jornada escolar. Deste modo a pesquisa de campo foi primordial para a coleta de dados, teve o papel crucial de ser o mecanismo inicial para que fosse realizado as tomadas de decisões sobre a execução ou não de uma intervenção pedagógica fazendo uso de uma sequência didática bem elaborada.

Com os dados coletados foi possível identificar as defasagens de aprendizagens pautadas pelas habilidades propostas, que são EF09MA09 e EM13MAT302. A partir dos dados propôs-se então uma sequência didática para a realização da intervenção pedagógica sobre os conhecimentos oriundos aos polinômios e suas operações e fatorações.

Foram 10 aulas de intervenção onde foi nítido o anseio dos alunos em construir os conhecimentos através das habilidades propostas e da nova oportunidade de maneira diferenciada, com o uso das pedras coloridas como instrumento de aprendizagem, para a construção deste castelo de conhecimentos, pedra sobre pedra.

Quando finalizado o percurso da intervenção proposta, foi momento de coletar os dados finais para a realização das análises do desenvolvimento das habilidades propostas, momento de verificar se houve de fato um avanço na construção dos conhecimentos desejados, tendo em vista a defasagem inicial da aprendizagem.

Com os dados em mãos foi visível o avanço na construção dos conhecimentos esperados. O rendimento quantitativo aumentou significativamente para as habilidades usadas na intervenção, o que permite mostrar que houve sucesso em sua aplicação e desenvolvimento, como Zabala afirma sobre a importância da intervenção pedagógica.

Para os protagonistas da análise e construção dos conhecimentos, foi possível identificar que a intervenção pedagógica como ação pedagógica para a recomposição da aprendizagem, é uma grande aliada para oportunizar aos estudantes novos caminhos quem possibilitem um encontro com os conhecimentos ainda defasados.

Para a educação básica, visando a realidade atual, e que houve uma grande dificuldade de acesso ao desenvolvimento da aprendizagem durante o período pandêmico, essa possibilidade de recomposição da aprendizagem, e em muitas vezes acesso ao início da aprendizagem para novos conteúdos, encontrar ferramentas que permitam àqueles que mais precisavam, a oportunidade de aprender de uma nova maneira.

Contudo analisando os resultados é possível afirmar que a intervenção pedagógica foi um sucesso, tendo em vista os resultados de saída que foram apresentados. Deste modo, a pesquisa foi de grande importância para o seu público alvo que fará com certeza grande uso com os novos conhecimentos construídos.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BOYER, Carl B.; MERZBACH, Uta C. **História da matemática**. São Paulo: Edgard Blucher, 2012.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, 2017.

BRASIL Ministério da Educação. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **PCN Ensino Médio: Orientações Educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais. Ciências da natureza, matemática e suas tecnologias**. Brasília, 2002.

DIERINGS, André Ricardo. **Ensino de Polinômios no Ensino Médio: uma nova abordagem**. Dissertação (Mestrado em Matemática) Universidade Federal de Santa Maria. Santa Maria, 2014.

EVES, Howard. **Introdução à história da Matemática.** Trad. Hygino H. Domingues. Campinas: ed. UNICAMP, 2004.

FERNANDEZ, Cecília de Souza & SANTOS, Raphael Antunes dos. **O teorema Fundamental da Álgebra**. Trabalho apresentado na V Bienal da SBM. Disponível em http://bienalsbm.solrac.org/arquivos/Mini_Cursos_Completos/MC5Completo. João Pessoa: UFPB, 2010

IEZZI, Gelson; DOLCE, Osvaldo. **Álgebra III: números complexos, polinômios, equações algébricas**. São Paulo: Editora Moderna, 1977.

LANG, Serge. **Estruturas Algébricas**. Rio de Janeiro: Ao Livro Técnico; Brasília: Instituto Nacional do Livro, 1972.

MILIES, César Polcino. **Breve história da álgebra abstrata**. Minicurso apresentado na II Bienal da Sociedade Brasileira de Matemática. Salvador, Universidade Federal da Bahia, 2004.

ROQUE, T.; CARVALHO, J. B. P. de. **Tópicos de história da Matemática**. Rio de Janeiro: SBM, 2012.

SILVA, Sueli Maria Caruso e. **Estruturas Algébricas: uma introdução**. São Paulo: Editora Atlas, 1980.

SISTEMA MAXI DE ENSINO. **Ensino Médio 3º ano Caderno 4 Professor**. São Paulo: Maxiprint Editora, 2018.

SODRÉ, Ulysses. **Expressões Algébricas.** Matemática Essencial, 2020. Disponível em: < http://www.uel.br/projetos/matessencial/basico/fundamental/expralg.html>. Acessado em: 10 de setembro de 2023.

THÜRLER, Djalma; ZUCCO, Maise Caroline. **Intervenção pedagógica e interdisciplinaridade**. UFBA, Instituto de Humanidades, Artes e Ciências; Superintendência de Educação a Distância, 2019.

ZABALA, A. **A Prática Educativa: como ensinar.** Porto Alegre: Artmed, 1998.

8. APÊNDICES

Apêndice 01 – Planos de aulas da intervenção pedagógica

<table>
<tr><td colspan="2">Professor: Johonnwelber Clarindo Silva</td><td colspan="2">Componente Curricular: Matemática</td></tr>
<tr><td>Série/Turma: 3º ano A</td><td colspan="2">Carga Horária: 01 aula</td><td>Data da aula: De 21/11/2022</td></tr>
<tr><td colspan="4">Tema da Aula: Apresentação do plano de conteúdos que serão ministrados durante a intervenção.</td></tr>
<tr><td colspan="4">Habilidades a serem desenvolvidas:
EF09MA09 - Compreender os processos de fatoração de expressões algébricas, com base em suas relações com os produtos notáveis, para resolver e elaborar problemas que possam ser representados por equações polinomiais do 2º grau.
EM13MAT302 - Construir modelos empregando as funções polinomiais de 1º ou 2º graus, para resolver problemas em contextos diversos, com ou sem apoio de tecnologias digitais</td></tr>
<tr><td colspan="4">Competências a serem desenvolvidas:
3. Utilizar estratégias, conceitos, definições e procedimentos matemáticos para interpretar, construir modelos e resolver problemas em diversos contextos, analisando a plausibilidade dos resultados e a adequação das soluções propostas, de modo a construir argumentação consistente.

4. Compreender e utilizar, com flexibilidade e precisão, diferentes registros de representação matemáticos (algébrico, geométrico, estatístico, computacional etc.), na busca de solução e comunicação de resultados de problemas.</td></tr>
<tr><td colspan="4">Objetos de conhecimento:
• Habilidades.
• Análise de dados.</td></tr>
<tr><td colspan="4">Metodologia:
05 minutos – Acolhimento dos protagonistas em sala de aula e diálogos iniciais.
20 minutos – Iniciar este momento apresentando os gráficos das questões do questionário aplicado aos protagonistas. Discutir as habilidades escolhidas e as porcentagens de cada uma delas. Mostrar que a habilidade EM13MAT302 foi a que obteve menor desempenho e que será a habilidade com maior enfoque durante as aulas.
15 minutos – Mostrar exemplos de expressões algébricas e mostrar os diferentes tipos que existem e como identifica-las. Mostrar que existem tipos de técnicas para associá-las.
07 minutos – Apresentar alguns exercícios para realizar a verificação imediata da aprendizagem no que diz respeito a identificação das expressões algébricas.
03 minutos – Finalizar a aula reiterando os conceitos de expressões algébricas ministradas durante a aula, questionar se ainda existe alguma dúvida oriunda aos que foi explicado, caso tenha, realizar as explicações devidas.</td></tr>
<tr><td colspan="4">Recursos didáticos:
Quadro branco, pincéis, livros, computador e televisão.</td></tr>
</table>

Síntese/Avaliação: A avaliação será processual no decorrer das aulas, visando a interação, participação, desenvolvimento das atividades que serão ministradas em todas as aulas e uma verificação de aprendizagem no final do bimestre.
Referências: • FURUKAWA, Clauyton, **COC – Sistema de Ensino – Matemática Básica**. • MEC; SEMTEC, 2002, PCN + Ensino Médio: Orientações Educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais. Ciências da natureza, matemática e suas tecnologias. / Secretaria de Educação Média e Tecnológica, 144 págs. – Brasília. • ORIENTAÇÕES CURRICULARES. Das Diversidades Educacionais do Estado de Mato Grosso.

<table>
<tr><td colspan="2">Professor: Johonnwelber Clarindo Silva</td><td colspan="2">Componente Curricular: Matemática</td></tr>
<tr><td>Série/Turma: 3º ano A</td><td colspan="2">Carga Horária: 01 aula</td><td>Data da aula: De 22/11/2022</td></tr>
<tr><td colspan="4">Tema da Aula: Apresentação do que é uma expressão algébrica e o que é um polinômio.</td></tr>
<tr><td colspan="4">Habilidades a serem desenvolvidas:
EF09MA09 - Compreender os processos de fatoração de expressões algébricas, com base em suas relações com os produtos notáveis, para resolver e elaborar problemas que possam ser representados por equações polinomiais do 2º grau.
EM13MAT302 - Construir modelos empregando as funções polinomiais de 1º ou 2º graus, para resolver problemas em contextos diversos, com ou sem apoio de tecnologias digitais</td></tr>
<tr><td colspan="4">Competências a serem desenvolvidas:
3. Utilizar estratégias, conceitos, definições e procedimentos matemáticos para interpretar, construir modelos e resolver problemas em diversos contextos, analisando a plausibilidade dos resultados e a adequação das soluções propostas, de modo a construir argumentação consistente.

4. Compreender e utilizar, com flexibilidade e precisão, diferentes registros de representação matemáticos (algébrico, geométrico, estatístico, computacional etc.), na busca de solução e comunicação de resultados de problemas.</td></tr>
<tr><td colspan="4">Objetos de conhecimento:
• Expressão Algébrica.
• O que é um polinômio?</td></tr>
<tr><td colspan="4">Metodologia:
05 minutos – Acolhimento dos protagonistas em sala de aula e diálogos iniciais.
25 minutos – Começar este momento apresentando as expressões algébricas de termos semelhantes. Mostrar que em uma expressão algébrica existe sempre uma parte numérica e outra parte denominada de parte literal onde elas estão associadas juntas. Mostrar que os expoentes da parte literal não fazem parte da numérica, mas mensura a quantidade de vezes que a parte literal se multiplica por si mesma, consequentemente representa o grau do termo estudado dentro da expressão algébrica aplicada aos polinômios. Apresentar e explicar o que é um polinômio usando os conceitos apresentados para as expressões algébricas. Mostrar que os polinômios possuem uma variedade de quantidade de termos em suas estruturas, aos quais podemos classifica-los pela quantidade de termos usando os prefixos mono, bi, tri ou poli, mostrando a relação em cada uma delas.
10 minutos – Apresentar exemplos de polinômios para que os protagonistas consigam identificar e diferenciar as classificações entre os polinômios apresentados.
07 minutos – Aplicar alguns exercícios para realizar a verificação imediata da aprendizagem no que diz respeito a identificação das expressões algébricas.
03 minutos – Finalizar a aula reiterando os conceitos de expressões algébricas ministradas durante a aula, questionar se ainda existe alguma dúvida oriunda aos que foi explicado, caso tenha, realizar as explicações devidas.</td></tr>
<tr><td colspan="4">Recursos didáticos:
Quadro branco, pincéis, livros, computador e televisão.</td></tr>
</table>

Síntese/Avaliação: A avaliação será processual no decorrer das aulas, visando a interação, participação, desenvolvimento das atividades que serão ministradas em todas as aulas e uma verificação de aprendizagem no final do bimestre.
Referências: • FURUKAWA, Clauyton, **COC – Sistema de Ensino – Matemática Básica**. • MEC; SEMTEC, 2002, PCN + Ensino Médio: Orientações Educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais. Ciências da natureza, matemática e suas tecnologias. / Secretaria de Educação Média e Tecnológica, 144 págs. – Brasília. • ORIENTAÇÕES CURRICULARES. Das Diversidades Educacionais do Estado de Mato Grosso.

<table>
<tr><td colspan="2">Professor: Johonnwelber Clarindo Silva</td><td colspan="2">Componente Curricular: Matemática</td></tr>
<tr><td>Série/Turma: 3º ano A</td><td colspan="2">Carga Horária: 01 aula</td><td>Data da aula: De 23/11/2022</td></tr>
<tr><td colspan="4">Tema da Aula: Somando e subtraindo polinômios.</td></tr>
<tr><td colspan="4">Habilidades a serem desenvolvidas:
EF09MA09 - Compreender os processos de fatoração de expressões algébricas, com base em suas relações com os produtos notáveis, para resolver e elaborar problemas que possam ser representados por equações polinomiais do 2º grau.
EM13MAT302 - Construir modelos empregando as funções polinomiais de 1º ou 2º graus, para resolver problemas em contextos diversos, com ou sem apoio de tecnologias digitais</td></tr>
<tr><td colspan="4">Competências a serem desenvolvidas:
3. Utilizar estratégias, conceitos, definições e procedimentos matemáticos para interpretar, construir modelos e resolver problemas em diversos contextos, analisando a plausibilidade dos resultados e a adequação das soluções propostas, de modo a construir argumentação consistente.

4. Compreender e utilizar, com flexibilidade e precisão, diferentes registros de representação matemáticos (algébrico, geométrico, estatístico, computacional etc.), na busca de solução e comunicação de resultados de problemas.</td></tr>
<tr><td colspan="4">Objetos de conhecimento:
• Soma entre polinômios.
• Diferença entre polinômios.</td></tr>
<tr><td colspan="4">Metodologia:
05 minutos – Acolhimento dos protagonistas em sala de aula e diálogos iniciais.
20 minutos – Começar este momento falando sobre os polinômios de partes literais iguais, onde a variação está concentrada nos expoentes, consequentemente nos graus dos termos dos polinômios. É importante citar que é possível agrupar termos de partes literais iguais, tanto na soma quanto na diferença entre os termos que serão a partir de então associados.
15 minutos – Mostrar exemplos de soma e diferença de polinômios para que os protagonistas consigam associá-los. Citar exemplos que é necessário que as partes literais sejam iguais para que possam ser realizados os agrupamentos. Usar o exemplo de que não podemos somar ou subtrair duas mangas de seis bananas, tendo em vista que são frutas diferentes, mas podemos somar quatro mangas com três mangas, pois são frutas da mesma espécie, consequentemente são termos semelhantes e/ou iguais.
07 minutos – Apresentar alguns exercícios para realizar a verificação imediata da aprendizagem no que diz respeito a soma e a diferença de polinômios.
03 minutos – Finalizar a aula reiterando os conceitos de expressões algébricas ministradas durante a aula, questionar se ainda existe alguma dúvida oriunda aos que foi explicado, caso tenha, realizar as explicações devidas.</td></tr>
<tr><td colspan="4">Recursos didáticos:
Quadro branco, pincéis, livros, computador e televisão.</td></tr>
<tr><td colspan="4">Síntese/Avaliação:
A avaliação será processual no decorrer das aulas, visando a interação, participação, desenvolvimento das atividades que serão ministradas em todas as aulas e uma verificação de aprendizagem no final do bimestre.</td></tr>
</table>

Referências:

- FURUKAWA, Clauyton, **COC – Sistema de Ensino – Matemática Básica**.
- MEC; SEMTEC, 2002, PCN + Ensino Médio: Orientações Educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais. Ciências da natureza, matemática e suas tecnologias. / Secretaria de Educação Média e Tecnológica, 144 págs. – Brasília.
- ORIENTAÇÕES CURRICULARES. Das Diversidades Educacionais do Estado de Mato Grosso.

<table>
<tr><td colspan="2">Professor: Johonnwelber Clarindo Silva</td><td>Componente Curricular: Matemática</td></tr>
<tr><td>Série/Turma: 3º ano A</td><td>Carga Horária: 01 aula</td><td>Data da aula: De 24/11/2022</td></tr>
<tr><td colspan="3">Tema da Aula: Aplicação e correção de atividades propostas.</td></tr>
<tr><td colspan="3">Habilidades a serem desenvolvidas:
EF09MA09 - Compreender os processos de fatoração de expressões algébricas, com base em suas relações com os produtos notáveis, para resolver e elaborar problemas que possam ser representados por equações polinomiais do 2º grau.
EM13MAT302 - Construir modelos empregando as funções polinomiais de 1º ou 2º graus, para resolver problemas em contextos diversos, com ou sem apoio de tecnologias digitais</td></tr>
<tr><td colspan="3">Competências a serem desenvolvidas:
3. Utilizar estratégias, conceitos, definições e procedimentos matemáticos para interpretar, construir modelos e resolver problemas em diversos contextos, analisando a plausibilidade dos resultados e a adequação das soluções propostas, de modo a construir argumentação consistente.

4. Compreender e utilizar, com flexibilidade e precisão, diferentes registros de representação matemáticos (algébrico, geométrico, estatístico, computacional etc.), na busca de solução e comunicação de resultados de problemas.</td></tr>
<tr><td colspan="3">Objetos de conhecimento:
• Identificação do grau dos polinômios.
• Classificação dos polinômios.
• Soma e diferença de polinômios.</td></tr>
<tr><td colspan="3">Metodologia:
05 minutos – Acolhimento dos protagonistas em sala de aula e diálogos iniciais.
07 minutos – Iniciar este momento propondo a realização de atividades referentes a identificação e classificação dos polinômios, assim como a realização da soma e diferença entre polinômios.
20 minutos – Tempo dado para os protagonistas desenvolverem a resolução das atividades propostas. O docente deve auxiliar os discentes caso haja dúvidas.
15 minutos – Correção no quadro branco das atividades propostas em sala de aula.
03 minutos – Finalizar a aula reiterando os conceitos de expressões algébricas ministradas durante a aula, questionar se ainda existe alguma dúvida oriunda aos que foi explicado, caso tenha, realizar as explicações devidas.</td></tr>
<tr><td colspan="3">Recursos didáticos:
Quadro branco, pincéis, livros, computador e televisão.</td></tr>
<tr><td colspan="3">Síntese/Avaliação:
A avaliação será processual no decorrer das aulas, visando a interação, participação, desenvolvimento das atividades que serão ministradas em todas as aulas e uma verificação de aprendizagem no final do bimestre.</td></tr>
<tr><td colspan="3">Referências:
• FURUKAWA, Clauyton, COC – Sistema de Ensino – Matemática Básica.
• MEC; SEMTEC, 2002, PCN + Ensino Médio: Orientações Educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais. Ciências da natureza, matemática e suas tecnologias. / Secretaria de Educação Média e Tecnológica, 144 págs. – Brasília.</td></tr>
</table>

- ORIENTAÇÕES CURRICULARES. Das Diversidades Educacionais do Estado de Mato Grosso.

Professor: Johonnwelber Clarindo Silva		**Componente Curricular**: Matemática
Série/Turma: 3º ano A	**Carga Horária**: 01 aula	**Data da aula:** De 25/11/2022

Tema da Aula: Multiplicando polinômios.

Habilidades a serem desenvolvidas:
EF09MA09 - Compreender os processos de fatoração de expressões algébricas, com base em suas relações com os produtos notáveis, para resolver e elaborar problemas que possam ser representados por equações polinomiais do 2º grau.
EM13MAT302 - Construir modelos empregando as funções polinomiais de 1º ou 2º graus, para resolver problemas em contextos diversos, com ou sem apoio de tecnologias digitais

Competências a serem desenvolvidas:
3. Utilizar estratégias, conceitos, definições e procedimentos matemáticos para interpretar, construir modelos e resolver problemas em diversos contextos, analisando a plausibilidade dos resultados e a adequação das soluções propostas, de modo a construir argumentação consistente.

4. Compreender e utilizar, com flexibilidade e precisão, diferentes registros de representação matemáticos (algébrico, geométrico, estatístico, computacional etc.), na busca de solução e comunicação de resultados de problemas.

Objetos de conhecimento:
- Produto entre polinômios.
- Propriedade distributiva. – Chuveirinho.

Metodologia:
05 minutos – Acolhimento dos protagonistas em sala de aula e diálogos iniciais.
15 minutos – Começar este momento falando da operação de multiplicação associada a termos semelhantes, para rememorar as propriedades de potenciação, no caso, a multiplicação de potencias de bases iguais. É importante salientar aos protagonistas que para a multiplicação de polinômios será realizado a multiplicação termo a termo de um polinômio por todo o segundo polinômio associado. Essa operação, conhecida como propriedade distributiva, é comumente citada durante o processo educacional como chuveirinho, onde um termo “molha” todos os termos do outro polinômio.
20 minutos – Mostrar exemplos onde haja a interação entre os polinômios de modo que seja possível verificar a associação de parte numérica com parte numérica e parte literal com parte literal, onde os termos semelhantes e de expoentes iguais e/ou diferentes irão se agrupar e formarão um novo termo com o grau onde será a soma entre os graus dos termos multiplicados.
07 minutos – Apresentar alguns exercícios para realizar a verificação imediata da aprendizagem no que diz respeito do produto entre polinômios.
03 minutos – Finalizar a aula reiterando os conceitos de expressões algébricas ministradas durante a aula, questionar se ainda existe alguma dúvida oriunda aos que foi explicado, caso tenha, realizar as explicações devidas.

Recursos didáticos:
Quadro branco, pincéis, livros, computador e televisão.

Síntese/Avaliação:
A avaliação será processual no decorrer das aulas, visando a interação, participação, desenvolvimento das atividades que serão ministradas em todas as aulas e uma verificação de aprendizagem no final do bimestre.

Referências:

- FURUKAWA, Clauyton, **COC – Sistema de Ensino – Matemática Básica**.
- MEC; SEMTEC, 2002, PCN + Ensino Médio: Orientações Educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais. Ciências da natureza, matemática e suas tecnologias. / Secretaria de Educação Média e Tecnológica, 144 págs. – Brasília.
- ORIENTAÇÕES CURRICULARES. Das Diversidades Educacionais do Estado de Mato Grosso.

<table>
<tr><td colspan="2">Professor: Johonnwelber Clarindo Silva</td><td colspan="2">Componente Curricular: Matemática</td></tr>
<tr><td>Série/Turma: 3º ano A</td><td colspan="2">Carga Horária: 01 aula</td><td>Data da aula: De 28/11/2022</td></tr>
<tr><td colspan="4">Tema da Aula: Divisão de polinômios. – Algoritmo das chaves.</td></tr>
<tr><td colspan="4">Habilidades a serem desenvolvidas:
EF09MA09 - Compreender os processos de fatoração de expressões algébricas, com base em suas relações com os produtos notáveis, para resolver e elaborar problemas que possam ser representados por equações polinomiais do 2º grau.
EM13MAT302 - Construir modelos empregando as funções polinomiais de 1º ou 2º graus, para resolver problemas em contextos diversos, com ou sem apoio de tecnologias digitais</td></tr>
<tr><td colspan="4">Competências a serem desenvolvidas:
3. Utilizar estratégias, conceitos, definições e procedimentos matemáticos para interpretar, construir modelos e resolver problemas em diversos contextos, analisando a plausibilidade dos resultados e a adequação das soluções propostas, de modo a construir argumentação consistente.

4. Compreender e utilizar, com flexibilidade e precisão, diferentes registros de representação matemáticos (algébrico, geométrico, estatístico, computacional etc.), na busca de solução e comunicação de resultados de problemas.</td></tr>
<tr><td colspan="4">Objetos de conhecimento:
• Ideia de algoritmo.
• Divisão de polinômios.
• Algoritmo de divisão de polinômios.</td></tr>
<tr><td colspan="4">Metodologia:
05 minutos – Acolhimento dos protagonistas em sala de aula e diálogos iniciais.
20 minutos – Iniciar este momento realizando uma divisão comum usando o algoritmo da divisão. Questionar os protagonistas se algum possui dificuldade em realizar uma divisão comum pelo método do algoritmo. Com certeza aparecerão dúvidas, então o docente deve tirar as dúvidas da maneira mais intuitiva possível para que os discentes possam compreender as explicações. Aplicar a ideia de divisão para a divisão de polinômios fazendo uso do algoritmo da divisão por chaves. Explicar detalhadamente a relação entre os termos do polinômio localizado no dividendo com os termos do polinômio que está no divisor.
15 minutos – Mostrar exemplos onde acontece a divisão dos polinômios pelo método do algoritmo da divisão por chaves.
07 minutos – Apresentar alguns exercícios para realizar a verificação imediata da aprendizagem no que diz respeito da divisão dos polinômios pelo método do algoritmo da divisão por chaves.
03 minutos – Finalizar a aula reiterando os conceitos de expressões algébricas ministradas durante a aula, questionar se ainda existe alguma dúvida oriunda aos que foi explicado, caso tenha, realizar as explicações devidas.</td></tr>
<tr><td colspan="4">Recursos didáticos:
Quadro branco, pincéis, livros, computador e televisão.</td></tr>
<tr><td colspan="4">Síntese/Avaliação:
A avaliação será processual no decorrer das aulas, visando a interação, participação, desenvolvimento das atividades que serão ministradas em todas as aulas e uma verificação de aprendizagem no final do bimestre.</td></tr>
</table>

Referências:

- FURUKAWA, Clauyton, **COC – Sistema de Ensino – Matemática Básica**.
- MEC; SEMTEC, 2002, PCN + Ensino Médio: Orientações Educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais. Ciências da natureza, matemática e suas tecnologias. / Secretaria de Educação Média e Tecnológica, 144 págs. – Brasília.
- ORIENTAÇÕES CURRICULARES. Das Diversidades Educacionais do Estado de Mato Grosso.

Professor: Johonnwelber Clarindo Silva	**Componente Curricular**: Matemática

Série/Turma: 3º ano A	**Carga Horária**: 01 aula	**Data da aula:** De 29/11/2022

Tema da Aula: Divisão de polinômios. – Dispositivo de Descartes.

Habilidades a serem desenvolvidas:
EF09MA09 - Compreender os processos de fatoração de expressões algébricas, com base em suas relações com os produtos notáveis, para resolver e elaborar problemas que possam ser representados por equações polinomiais do 2º grau.
EM13MAT302 - Construir modelos empregando as funções polinomiais de 1º ou 2º graus, para resolver problemas em contextos diversos, com ou sem apoio de tecnologias digitais

Competências a serem desenvolvidas:
3. Utilizar estratégias, conceitos, definições e procedimentos matemáticos para interpretar, construir modelos e resolver problemas em diversos contextos, analisando a plausibilidade dos resultados e a adequação das soluções propostas, de modo a construir argumentação consistente.

4. Compreender e utilizar, com flexibilidade e precisão, diferentes registros de representação matemáticos (algébrico, geométrico, estatístico, computacional etc.), na busca de solução e comunicação de resultados de problemas.

Objetos de conhecimento:
- Divisão de polinômios.
- Dispositivo de Descartes.

Metodologia:
05 minutos – Acolhimento dos protagonistas em sala de aula e diálogos iniciais.
25 minutos – Começar este momento relembrando sobre a divisão dos polinômios pelo algoritmo das chaves, para mostrar a apresentação dos resultados onde P(x) = D(x) . Q(x) + R(x), onde P(x) é o polinômio de maior grau, D(x) é o polinômio divisor, Q(x) é o polinômio quociente, gerado pela divisão, e R(x) é o polinômio resto, onde quando igual a zero temos uma divisão exata entre os polinômios propostos. É importante mostrar as técnicas de uso do dispositivo de Descartes, em relação aos termos associados para encontrar seus polinômios resultantes.
10 minutos – Mostrar exemplos sobre a divisão de polinômios fazendo uso do dispositivo de Descartes para que os protagonistas possam desenvolver familiaridade com os termos usados e com a maneira de associá-los.
07 minutos – Apresentar alguns exercícios para realizar a verificação imediata da aprendizagem no que diz respeito da divisão de polinômios pelo dispositivo de Descartes.
03 minutos – Finalizar a aula reiterando os conceitos de expressões algébricas ministradas durante a aula, questionar se ainda existe alguma dúvida oriunda aos que foi explicado, caso tenha, realizar as explicações devidas.

Recursos didáticos:
Quadro branco, pincéis, livros, computador e televisão.

Síntese/Avaliação:
A avaliação será processual no decorrer das aulas, visando a interação, participação, desenvolvimento das atividades que serão ministradas em todas as aulas e uma verificação de aprendizagem no final do bimestre.

Referências:

- FURUKAWA, Clauyton, **COC – Sistema de Ensino – Matemática Básica**.

- MEC; SEMTEC, 2002, PCN + Ensino Médio: Orientações Educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais. Ciências da natureza, matemática e suas tecnologias. / Secretaria de Educação Média e Tecnológica, 144 págs. – Brasília.
- ORIENTAÇÕES CURRICULARES. Das Diversidades Educacionais do Estado de Mato Grosso.

Professor: Johonnwelber Clarindo Silva | **Componente Curricular**: Matemática

Série/Turma: 3º ano A | **Carga Horária**: 01 aula | **Data da aula:** De 30/11/2022

Tema da Aula: Divisão de polinômios. – Dispositivo de Briott-Ruffini.

Habilidades a serem desenvolvidas:
EF09MA09 - Compreender os processos de fatoração de expressões algébricas, com base em suas relações com os produtos notáveis, para resolver e elaborar problemas que possam ser representados por equações polinomiais do 2º grau.
EM13MAT302 - Construir modelos empregando as funções polinomiais de 1º ou 2º graus, para resolver problemas em contextos diversos, com ou sem apoio de tecnologias digitais

Competências a serem desenvolvidas:
3. Utilizar estratégias, conceitos, definições e procedimentos matemáticos para interpretar, construir modelos e resolver problemas em diversos contextos, analisando a plausibilidade dos resultados e a adequação das soluções propostas, de modo a construir argumentação consistente.

4. Compreender e utilizar, com flexibilidade e precisão, diferentes registros de representação matemáticos (algébrico, geométrico, estatístico, computacional etc.), na busca de solução e comunicação de resultados de problemas.

Objetos de conhecimento:

- Divisão de polinômios.
- Dispositivo de Briott- Ruffini.

Metodologia:
05 minutos – Acolhimento dos protagonistas em sala de aula e diálogos iniciais.
20 minutos – Iniciar este momento falando sobre o terceiro método abordado para a realização da divisão entre polinômios. Importante citar que pelo dispositivo de Briott-Ruffini, o polinômio divisor será sempre um monômio, sendo possível realizar divisões sucessivas, seja pelo mesmo monômio ou por outro, onde ocorrerá a diversificação entre divisões exatas ou não. Para realizar a divisão pelo dispositivo de Briott-Ruffini, é necessário colocar o polinômio em ordem decrescente dos termos para que possam ser extraídos os termos da parte numérica do polinômio, importante salientar que os sinais sempre acompanham os termos do polinômio que será dividido. É necessário explicar passo a passo o posicionamento dos termos nos locais corretos do dispositivo para que seja realizada a divisão da maneira adequada.
15 minutos – Apresentar exemplos onde seja possível aplicar o dispositivo de Briott-Ruffini para a divisão de polinômios propostos.
07 minutos – Oportunizar alguns exercícios para realizar a verificação imediata da aprendizagem no que diz respeito a divisão de polinômios pelo dispositivo de Briott-Ruffini.
03 minutos – Finalizar a aula reiterando os conceitos de expressões algébricas ministradas durante a aula, questionar se ainda existe alguma dúvida oriunda aos que foi explicado, caso tenha, realizar as explicações devidas.

Recursos didáticos:
Quadro branco, pincéis, livros, computador e televisão.

Síntese/Avaliação:
A avaliação será processual no decorrer das aulas, visando a interação, participação, desenvolvimento das atividades que serão ministradas em todas as aulas e uma verificação de aprendizagem no final do bimestre.

Referências:

- FURUKAWA, Clauyton, **COC – Sistema de Ensino – Matemática Básica**.
- MEC; SEMTEC, 2002, PCN + Ensino Médio: Orientações Educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais. Ciências da natureza, matemática e suas tecnologias. / Secretaria de Educação Média e Tecnológica, 144 págs. – Brasília.
- ORIENTAÇÕES CURRICULARES. Das Diversidades Educacionais do Estado de Mato Grosso.

<table>
<tr><td colspan="2">Professor: Johonnwelber Clarindo Silva</td><td>Componente Curricular: Matemática</td></tr>
<tr><td>Série/Turma: 3º ano A</td><td>Carga Horária: 01 aula</td><td>Data da aula: De 01/12/2022</td></tr>
<tr><td colspan="3">Tema da Aula: Coeficiente líder de um polinômio.</td></tr>
<tr><td colspan="3">Habilidades a serem desenvolvidas:
EF09MA09 - Compreender os processos de fatoração de expressões algébricas, com base em suas relações com os produtos notáveis, para resolver e elaborar problemas que possam ser representados por equações polinomiais do 2º grau.
EM13MAT302 - Construir modelos empregando as funções polinomiais de 1º ou 2º graus, para resolver problemas em contextos diversos, com ou sem apoio de tecnologias digitais</td></tr>
<tr><td colspan="3">Competências a serem desenvolvidas:
3. Utilizar estratégias, conceitos, definições e procedimentos matemáticos para interpretar, construir modelos e resolver problemas em diversos contextos, analisando a plausibilidade dos resultados e a adequação das soluções propostas, de modo a construir argumentação consistente.

4. Compreender e utilizar, com flexibilidade e precisão, diferentes registros de representação matemáticos (algébrico, geométrico, estatístico, computacional etc.), na busca de solução e comunicação de resultados de problemas.</td></tr>
<tr><td colspan="3">Objetos de conhecimento:
• Associação de termos.
• Coeficiente líder de um polinômio.</td></tr>
<tr><td colspan="3">Metodologia:
05 minutos – Acolhimento dos protagonistas em sala de aula e diálogos iniciais.
20 minutos – Começar este momento falando que o coeficiente que possua o maior expoente em sua parte literal dentro da estrutura algébrica de um polinômio é classificado como o coeficiente líder. Citar ainda que é a parte literal que acompanha o coeficiente líder que possibilita a classificação de um polinômio, se ele será de primeiro grau, segundo grau, terceiro grau e assim sucessivamente. É importante salientar que na multiplicação de polinômios, o polinômio resultante terá grau igual a soma dos graus das partes literais dos coeficientes líderes dos polinômios iniciais. Mas no caso da divisão, o polinômio resultante da divisão terá coeficiente líder com parte literal correspondente a subtração entre os expoentes das partes literais dos polinômios iniciais.
15 minutos – Apresentar exemplos onde seja possível aplicar os conhecimentos para a obtenção dos coeficientes líderes. Pegar dos exemplos encontrados nos cadernos dos protagonistas, para que eles possam identificar o coeficiente líder de cada um deles.
07 minutos – Oportunizar alguns exercícios para realizar a verificação imediata da aprendizagem no que diz respeito a identificação dos coeficientes líderes de polinômios.
03 minutos – Finalizar a aula reiterando os conceitos de expressões algébricas ministradas durante a aula, questionar se ainda existe alguma dúvida oriunda aos que foi explicado, caso tenha, realizar as explicações devidas.</td></tr>
<tr><td colspan="3">Recursos didáticos:
Quadro branco, pincéis, livros, computador e televisão.</td></tr>
</table>

Síntese/Avaliação: A avaliação será processual no decorrer das aulas, visando a interação, participação, desenvolvimento das atividades que serão ministradas em todas as aulas e uma verificação de aprendizagem no final do bimestre.
Referências: • FURUKAWA, Clauyton, **COC – Sistema de Ensino – Matemática Básica**. • MEC; SEMTEC, 2002, PCN + Ensino Médio: Orientações Educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais. Ciências da natureza, matemática e suas tecnologias. / Secretaria de Educação Média e Tecnológica, 144 págs. – Brasília. • ORIENTAÇÕES CURRICULARES. Das Diversidades Educacionais do Estado de Mato Grosso.

<table>
<tr><td colspan="2">Professor: Johonnwelber Clarindo Silva</td><td>Componente Curricular: Matemática</td></tr>
<tr><td>Série/Turma: 3º ano A</td><td>Carga Horária: 01 aula</td><td>Data da aula: De 02/12/2022</td></tr>
<tr><td colspan="3">Tema da Aula: Aplicação e correção de atividades sobre multiplicação e divisão de polinômios.</td></tr>
<tr><td colspan="3">Habilidades a serem desenvolvidas:
EF09MA09 - Compreender os processos de fatoração de expressões algébricas, com base em suas relações com os produtos notáveis, para resolver e elaborar problemas que possam ser representados por equações polinomiais do 2º grau.
EM13MAT302 - Construir modelos empregando as funções polinomiais de 1º ou 2º graus, para resolver problemas em contextos diversos, com ou sem apoio de tecnologias digitais</td></tr>
<tr><td colspan="3">Competências a serem desenvolvidas:
3. Utilizar estratégias, conceitos, definições e procedimentos matemáticos para interpretar, construir modelos e resolver problemas em diversos contextos, analisando a plausibilidade dos resultados e a adequação das soluções propostas, de modo a construir argumentação consistente.

4. Compreender e utilizar, com flexibilidade e precisão, diferentes registros de representação matemáticos (algébrico, geométrico, estatístico, computacional etc.), na busca de solução e comunicação de resultados de problemas.</td></tr>
<tr><td colspan="3">Objetos de conhecimento:
• Divisão de polinômios.
• Dispositivo de Briott- Ruffini.</td></tr>
<tr><td colspan="3">Metodologia:
05 minutos – Acolhimento dos protagonistas em sala de aula e diálogos iniciais.
07 minutos – Iniciar este momento propondo a realização de atividades referentes a multiplicação e divisão de polinômios, além de realizar a identificação dos coeficientes líderes de cada polinômio proposto.
20 minutos – Tempo dado para os protagonistas desenvolverem a resolução das atividades propostas. O docente deve auxiliar os discentes caso haja dúvidas.
15 minutos – Correção no quadro branco das atividades propostas em sala de aula.
03 minutos – Finalizar a aula reiterando os conceitos de expressões algébricas ministradas durante a aula, questionar se ainda existe alguma dúvida oriunda aos que foi explicado, caso tenha, realizar as explicações devidas.</td></tr>
<tr><td colspan="3">Recursos didáticos:
Quadro branco, pincéis, livros, computador e televisão.</td></tr>
<tr><td colspan="3">Síntese/Avaliação:
A avaliação será processual no decorrer das aulas, visando a interação, participação, desenvolvimento das atividades que serão ministradas em todas as aulas e uma verificação de aprendizagem no final do bimestre.</td></tr>
<tr><td colspan="3">Referências:

• FURUKAWA, Clauyton, COC – Sistema de Ensino – Matemática Básica.

• MEC; SEMTEC, 2002, PCN + Ensino Médio: Orientações Educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais. Ciências da natureza, matemática e suas tecnologias. / Secretaria de Educação Média e Tecnológica, 144 págs. – Brasília.</td></tr>
</table>

- ORIENTAÇÕES CURRICULARES. Das Diversidades Educacionais do Estado de Mato Grosso.

Apêndice 02 – Questionário de coleta.

Pesquisa de Campo

Use o enunciado abaixo para resolver as questões de 1 a 5.

“A Folhinha Verde é uma empresa de jardinagem que presta serviços como poda, plantio, construção e modernização de jardins. Dona Cida possui um jardim com uma área que corresponde ao polinômio a seguir, $P(x) = x^2 + 5x + 6$, determine.”

1- Assinale a alternativa que representa o grau o polinômio que corresponde a área do jardim de Dona Cida.

a) 1

b) 2

c) 3

d) 4

e) 5

2- Marque a alternativa que representa o coeficiente líder de P(x).

a) 1

b) 2

c) 3

d) 4

e) 5

3- Assinale a resposta correta que representa o polinômio escrito como uma multiplicação de binômios.

a) $P(x) = (x - 2).(x - 3)$

b) $P(x) = (x + 2).(x - 3)$

c) $P(x) = (x - 2).(x + 2)$

d) $P(x) = (x + 2).(x + 3)$

e) $P(x) = (x - 2).(x - 2)$

4- Se x representa a medida de um quadrado dentro do jardim, que mede 3 metros, determine o valor da área do jardim em m².

a) 26

b) 28

c) 30

d) 32

e) 34

5- Se realizarmos a divisão de $P(x) = x^2 + 5x + 6$ por $D(x) = x + 3$, assinale a alternativa que melhor representa o polinômio Q(x).

a) $Q(x) = (x – 2)$

b) $Q(x) = (x + 2)$

c) $Q(x) = (x + 3)$

d) $Q(x) = (x – 3)$

e) $Q(x) = (x – 4)$

Use o enunciado abaixo para resolver as questões de 6 a 10.

Seu Antenor possui uma chácara com área representada por $P(x) = x^3 + 4x^2 + x – 6$, ele deseja comprar a chácara vizinha que corresponde a uma área de $D(x) = x^2 + 2x – 3$, mas ele precisa entender algumas relações antes de realizar a aquisição da nova propriedade, ajude Seu Antenor.

6- Assinale a alternativa que representa o grau o polinômio que corresponde a área da chácara de Seu Antenor.

a) 1

b) 2

c) 3

d) 4

e) 5

7- Marque a alternativa que representa o coeficiente líder de P(x).

a) 1

b) 2

c) 3

d) 4

e) 5

8- Assinale a resposta correta que representa o polinômio escrito como uma multiplicação de binômios.

a) $P(x) = (x – 2).(x – 3) .(x – 1)$

b) $P(x) = (x + 2).(x + 3) .(x – 1)$

c) $P(x) = (x – 2).(x + 2) .(x + 1)$

d) $P(x) = (x + 2).(x + 3) .(x + 1)$

e) $P(x) = (x – 2).(x – 2) .(x – 1)$

9- Se Seu Antenor comprar a chácara vizinha, qual será o novo polinômio que representará a nova propriedade?

a) $A(x) = x^3 + 4x^2 + x - 9$

b) $A(x) = x^3 + 5x^2 + x - 9$

c) $A(x) = x^3 + 5x^2 - x - 9$

d) $A(x) = x^3 - 4x^2 + x - 9$

e) $A(x) = x^3 - 5x^2 + x - 9$

10- Se realizarmos a divisão de $P(x) = x^3 + 4x^2 + x - 6$ por $D(x) = x^2 + 2x - 3$, assinale a alternativa que melhor representa o polinômio $Q(x)$.

a) $Q(x) = (x - 2)$

b) $Q(x) = (x + 2)$

c) $Q(x) = (x + 3)$

d) $Q(x) = (x - 3)$

e) $Q(x) = (x - 4)$