



**Programa de Mestrado Profissional em Matemática  
em Rede Nacional  
Coordenação do PROFMAT**

**FÁBIO BRAGA PINTO DA COSTA**

*DO ENSINO MÉDIO PARA A UNIVERSIDADE:  
UMA PROPOSTA DE INTERVENÇÃO  
PEDAGÓGICA PARA O PROBLEMA DA  
DUALIDADE LOCAL/GLOBAL*

*Orientador: Mário Olivero Marques da Silva.*

UNIVERSIDADE  
FEDERAL  
FLUMINENSE

**NITERÓI  
JULHO/2020**

**FÁBIO BRAGA PINTO DA COSTA**

**DO ENSINO MÉDIO PARA A UNIVERSIDADE: UMA PROPOSTA DE  
INTERVENÇÃO PEDAGÓGICA PARA O PROBLEMA DA DUALIDADE  
LOCAL/GLOBAL**

Dissertação apresentada por **Fábio Braga Pinto da Costa** ao Programa de Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional - Universidade Federal Fluminense, como requisito parcial para a obtenção do Grau de Mestre.

**Orientador: Mário Olivero Marques da Silva.**

Niterói  
2020

C837e Costa, Fábio Braga Pinto da  
Do Ensino Médio para a Universidade: Uma Proposta de  
Intervenção Pedagógica para o Problema da Dualidade  
LOCAL/GLOBAL / Fábio Braga Pinto da Costa ; Mário Olivero  
Marques da Silva, orientador. Niterói, 2020.  
169 f.

Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática em Rede  
Nacional)-Universidade Federal Fluminense, Niterói, 2020.

DOI: <http://dx.doi.org/10.22409/PROFMAT.2020.mp.12286096759>

1. Cálculo no Ensino Médio. 2. Ensino de Cálculo. 3.  
Teoria Histórico-Cultural da Atividade. 4. Local/Global. 5.  
Produção intelectual. I. Silva, Mário Olivero Marques da,  
orientador. II. Universidade Federal Fluminense. Instituto de  
Matemática e Estatística. III. Título.

CDD -

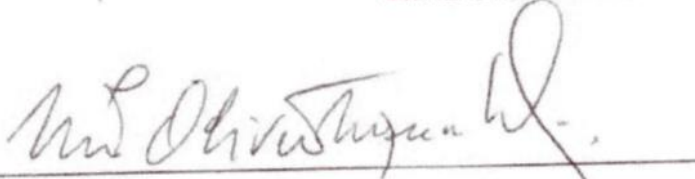
FÁBIO BRAGA PINTO DA COSTA

DO ENSINO MÉDIO PARA A UNIVERSIDADE: UMA PROPOSTA DE  
INTERVENÇÃO PEDAGÓGICA PARA O PROBLEMA DA DUALIDADE  
LOCAL/GLOBAL

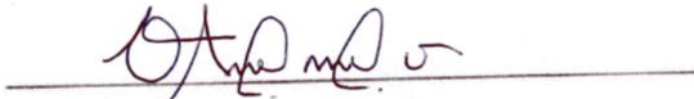
Dissertação apresentada por FÁBIO BRAGA PINTO DA  
COSTA ao Programa de Mestrado Profissional em  
Matemática em Rede Nacional - da Universidade Federal  
Fluminense, como requisito parcial para a obtenção do  
Grau de Mestre.

Aprovada em: 30/07/2020

**Banca Examinadora**



Prof. Mário Olivero Marques da Silva - Orientador  
Doutor – Universidade Federal Fluminense



Prof.ª Cristiane Mello - Membro  
Doutora – Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro



Prof.ª Nancy de Souza Cardim - Membro  
Doutora – Universidade Federal Fluminense

NITERÓI 2020

## DEDICATÓRIAS

A minha amada esposa Karla de Brito da Costa, razão da minha vida e companheira de todas as horas.

Aos meus pais, Flávio Ramos da Costa e Rosemar Braga Pinto da Costa, pois me ensinaram que a educação é a nossa maior riqueza.

A minha irmã Cláudia Braga Pinto da Costa, por toda amizade e colaboração.

## **AGRADECIMENTOS**

À CAPES: O presente trabalho foi realizado com o apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) – Código de financiamento 001.

À professora Dirce Uesu Pesco, Coordenadora do Programa de Mestrado Profissional PROFMAT-UFF, por toda sua atenção e compreensão.

Ao professor orientador Mário Olivero Marques da Silva, por suas palavras de encorajamento, sempre com muita motivação e tranquilidade.

Aos demais Professores do Programa de Mestrado Profissional PROFMAT-UFF.

## Resumo

Um reflexo claro dos problemas do ensino de matemática oriundos da educação básica é a dificuldade que os alunos enfrentam nos cursos de Cálculo assim que começam seus estudos na universidade. Os altos índices de reprovação nesses cursos revelam um revés e nos sugerem um grave problema no processo ensino-aprendizagem.

Essa questão é tão evidente que muitos cursos superiores optam por incluir, em seus programas, disciplinas como Pré-Cálculo ou Matemática Básica, adiando, assim, os cursos de Cálculo I para os outros semestres.

Neste trabalho nossa temática será: o que podemos fazer no Ensino Médio para minimizar esses problemas?

Em meio as leituras sobre as intempéries da aprendizagem no ensino de Cálculo, nos deparamos com a tese de doutorado escrita por Rezende (2003), “O mapeamento das dificuldades de aprendizagem de natureza epistemológica do ensino de Cálculo”, que foi nosso principal pilar teórico para a abordagem do problema em questão.

Em sua tese de doutorado, Rezende (2003) consubstanciou cinco macroespaços de dificuldade de aprendizagem de natureza epistemológica que estruturam o ensino de Cálculo. Além disso, após a elaboração dos mapeamentos histórico e conceitual do Cálculo, o referido autor foi capaz de apontar um único lugar-matriz das dificuldades de aprendizagem de natureza epistemológica do ensino de Cálculo: **o da omissão/evitação das ideias básicas e dos problemas construtores do Cálculo no ensino de matemática em sentido amplo.**

A dualidade local/global é uma das dificuldades de natureza epistemológica na aprendizagem do Cálculo apresentadas por Rezende (2003). Sendo assim, através de uma intervenção pedagógica, com base na Teoria Histórico-Cultural da Atividade, desenvolvemos atividades direcionadas a alunos do 2º ano do Ensino Médio enfocando o debate nesta dualidade, demonstrando que é viável promover estas ideias no ambiente da educação básica com alunos do Ensino Médio.

Para a elaboração de nosso experimento – aplicado totalmente on-line, através de um **formulário Google** e videoaulas disponibilizados para os alunos – utilizamos como referencial teórico-metodológico o método dialético de construção do conhecimento escolar, o qual, segundo Gasparin, J.L. (2007), permeia três importantes níveis calcados, respectivamente, em prática-teoria-prática: nível de desenvolvimento atual, nível de desenvolvimento imediato e o novo nível de desenvolvimento atual.

A partir das hipóteses alavancadas aqui, apontaremos uma possibilidade para começarmos a reverter os péssimos resultados verificados nos cursos de Cálculo e, por conseguinte, promover ganhos para o ensino de matemática como um todo a partir da boa prática docente.

Palavras-chave: Cálculo no Ensino Médio. Ensino de Cálculo. Teoria Histórico-Cultural da Atividade.

## ABSTRACT

A clear reflection of the problems of teaching mathematics stemming from basic education is the difficulty that students face in Calculus courses as soon as they enter university. The high failure rates in this discipline reveal the setback and suggest a serious problem in the teaching-learning process of calculus.

This issue is so evident that most higher education courses choose to include subjects like Pre-Calculus or Basic Mathematics in their programs, thus postponing Calculus courses to other semesters.

In this paper our theme will be: what can we do in high school to minimize these problems?

Amid the readings on the inclement weather of learning in teaching calculus, we come across the doctoral thesis written by Rezende (2003), "Mapping learning difficulties of an epistemological nature of teaching calculus", which was our main theoretical pillar to address the problem in question.

In his doctoral thesis, Rezende (2003) embodied five macrospheres of learning difficulty in teaching calculus of an epistemological nature that structure the teaching of calculus. In addition, after relating to the historical and conceptual mappings of calculus, Rezende (2003) was able to point out a single matrix place of learning difficulties of an epistemological nature of calculus teaching: the omission / avoidance of basic ideas and problems builders of calculus in the teaching of mathematics in a broad sense.

The local/global duality is one of the difficulties of an epistemological nature in learning calculus presented by Rezende (2003). Therefore, through a pedagogical intervention, based on the Historical-Cultural Activity Theory, we developed activities with 16 students from the 2nd year of high school focusing on the debate in this duality, demonstrating that it is feasible to promote the immersion of these ideas in the basic education environment. with high school students.

For the elaboration of our experiment - applied entirely on-line, through a Google form and video lessons made available to students - we used the dialectical method of building school knowledge as a theoretical-methodological framework, which, according to Gasparin, JL (2007), permeates three important levels based, respectively, in practice-theory-practice: level of current development, level of immediate development and the new level of current development.

Based on the hypotheses leveraged here, we point out a possibility for us to begin to reverse the terrible results seen in calculus courses and, therefore, promote, based on good teaching practice, gains for the teaching of mathematics as a whole.

Keywords: Calculus in High School. Calculus Teaching. Historical-Cultural Activity Theory.



## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO.....</b>	<b>10</b>
	1.1 – O medo do Cálculo.....	10
	1.2 – Ações efetivas no Ensino Médio para facilitar a aprendizagem de Cálculo.....	11
	1.3 – Nossos encaminhamentos de pesquisa.....	15
<b>2</b>	<b>REFERENCIAL TEÓRICO.....</b>	<b>17</b>
	2.1 – A dualidade Discreto/Contínuo.....	18
	2.2 – A dualidade Variabilidade/Permanência.....	20
	2.3 – A dualidade Finito/Infinito.....	22
	2.4 – A dualidade Local/Global.....	24
	2.5 – A dualidade Sistematização/Construção.....	25
<b>3</b>	<b>NOSSA PROPOSTA.....</b>	<b>28</b>
	3.1 – A ausência da dualidade Local/Global na história do “nascimento” do Cálculo.....	29
	3.1.1 – Perspectiva geométrica de Fermat para obtenção de tangentes.....	30
	3.1.2 – Método de Newton para o Cálculo das tangentes.....	33
	3.1.3 – Método de Leibniz para o Cálculo das tangentes.....	35
	3.2 – A dualidade LOCAL/GLOBAL e o estudo de funções.....	38
<b>4</b>	<b>METODOLOGIA.....</b>	<b>42</b>
	4.1 – Construção dos conceitos local e global.....	43
	4.2 – Método da intervenção.....	44
	4.3 – Método de Avaliação da intervenção.....	45
<b>5</b>	<b>O EXPERIMENTO, A APLICAÇÃO E OS RESULTADOS.....</b>	<b>47</b>
	5.1 – Ficha de Intervenção pedagógica.....	48
	5.1.1 – Nível de desenvolvimento atual.....	48
	5.1.2 – Nível de desenvolvimento imediato.....	50
	5.1.3 – Novo nível de desenvolvimento atual.....	52
	5.2 – Os Resultados.....	53
	5.2.1 – Análise do nível de desenvolvimento atual.....	54
	5.2.2 – Análise do nível de desenvolvimento imediato.....	56
	5.2.3 – Análise do novo nível de desenvolvimento atual.....	59
	5.2.4 – Análise da evolução dos educandos entre os níveis.....	61
<b>6</b>	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>63</b>

REFERÊNCIAS

ANEXOS

## 1 – INTRODUÇÃO

### 1.1 – O medo do Cálculo

A história de um calouro prestes a cursar Cálculo num curso de exatas é bem conhecida no mundo acadêmico, assim como as lamentações dos alunos que já vivenciaram experiências desastrosas com essa disciplina, e, por isso, o mito da reprovação certa nos corredores das universidades se reconstrói a cada período.

Facilmente, podemos imaginar esse calouro chegando à universidade, fazendo sua inscrição em disciplinas e, logo no seu primeiro dia, se deparando com aquele veterano, cursando o terceiro período de matemática e caminhando para sua terceira tentativa em Cálculo I. Assim, inevitavelmente, a primeira pergunta do calouro é: Cálculo I é difícil?

Como também compreendemos a dureza da vida desse veterano, não esperaríamos uma resposta que não fosse a constatação dessa dificuldade em cursar Cálculo. Mas, como se fosse propositalmente para desencorajar os marinheiros de primeira viagem, – ou de um ponto de vista positivo, para prepará-los para o pior – algumas respostas são capazes de superar os limites do que seria apenas difícil. Nosso veterano seria capaz de relatar que só passaria em Cálculo I de primeira aquele indivíduo para o qual brilhou na hora de seu nascimento uma estrela com massa centenas de vezes maior que a do sol cuja luz deslizara por toda a galáxia para abençoar um ser privilegiadamente iluminado.

Mesmo não compreendendo muito sobre estrelas, suas massas e luzes, o calouro entende prontamente o que lhe aguarda. Principalmente ao entrar para sua primeira aula e constatar que há aproximadamente 100 alunos numa turma preparada para receber apenas 60, o que lhe sugere imediatamente a reprovação de algo em torno de 40 alunos.

Feita a inicialização com nosso calouro, percebemos que não lhe sobrarão muito além de insegurança, medo e muito estudo como único recurso. Para nosso veterano, sempre desejamos a superação até o último momento, mas as desistências, transferências, trancamentos de disciplinas, etc. são mais comuns do que gostaríamos de relatar. Entretanto, do desgaste das inúmeras repetições desse roteiro monótono do terror, por sermos professores agentes transformadores da realidade,

nos sentimos na obrigação de perguntar: Por quê? Por que não agirmos para quebrar esse ciclo do pavor seguido do insucesso?

O porquê de tanto medo é facilmente justificável, haja vista o número expressivo de reprovações nas disciplinas de Cálculo, como mostram todas as estatísticas. Rezende (2003) nos revela que na UFF, no período entre 1996 e 2000, a variação do índice de alunos não-aprovados (alunos reprovados por nota, falta ou desistência) já se encontrava entre 45% e 95%, sendo essa situação ainda mais agravada quando se tratava especificamente do curso de matemática, onde esse índice não é inferior a 65%.

Na UFRJ, em relação ao primeiro semestre de 2005, o índice de alunos não-aprovados também é muito ruim. Como nos mostra Pereira (2009), o índice de alunos não-aprovados em Cálculo, levando-se em consideração TODOS os cursos de Cálculo, chega a 47%. Além disso, quando considerado apenas o curso de matemática, no primeiro semestre de 2005, 58% dos alunos de Cálculo I não foram aprovados.

Assim, a relevância da questão que nos propusemos a discutir reside sobre o que ocorre e/ou deveria ocorrer no processo de aprendizagem dos alunos do Ensino Médio. Queremos saber onde estão as falhas. Além disso, sabemos que os alunos recém-chegados à universidade precisam ser diferentes, mais bem preparados, em algum sentido, para terem mais facilidade em dominar os conceitos do Cálculo e executar com mais sucesso as atividades que serão demandadas durante os estudos nessa disciplina.

## **1.2 – Ações efetivas no Ensino Médio para facilitar a aprendizagem de Cálculo**

Um movimento natural de quem tenta resolver um problema em tempo presente é olhar para o passado e se perguntar o que poderia ter sido feito antes para que aquele problema não se tornasse tão complicado ou, na melhor das hipóteses, nem existisse. Na educação, de modo geral, realizamos movimentos análogos. Quando nos deparamos com algumas das dificuldades dos alunos, tentamos imediatamente rastrear sua natureza e, muitas vezes, conjecturamos sobre o que deixou de ser feito

em séries anteriores que gerasse índices insatisfatórios de aprendizagem em séries futuras.

Não sendo diferente do nosso primeiro olhar sobre o problema da aprendizagem no ensino de Cálculo, intuímos que alternativas poderiam ser criadas no ambiente do Ensino Médio para que, ao encerrar sua trajetória na escola básica, os alunos se sentissem mais confiantes e obtivessem resultados satisfatórios diante das adversidades impostas por essa disciplina tão temida.

A priori, **de forma ainda muito imatura**, pensamos que uma das alternativas que corroborariam para a solução de um problema tão denso como esse seria apresentar tópicos de Cálculo já no Ensino Médio. Por conseguinte, achamos, **precipitadamente**, que esses alunos chegariam na universidade mais experientes e com mais conhecimento de causa. De fato, devido à grande aplicabilidade do Cálculo em diversas áreas do conhecimento, não seria enriquecedor para os alunos discutir temas tão relevantes já no Ensino Médio? Bom, pensando melhor sobre o assunto, somos capazes de concluir que **essa não é uma solução viável**.

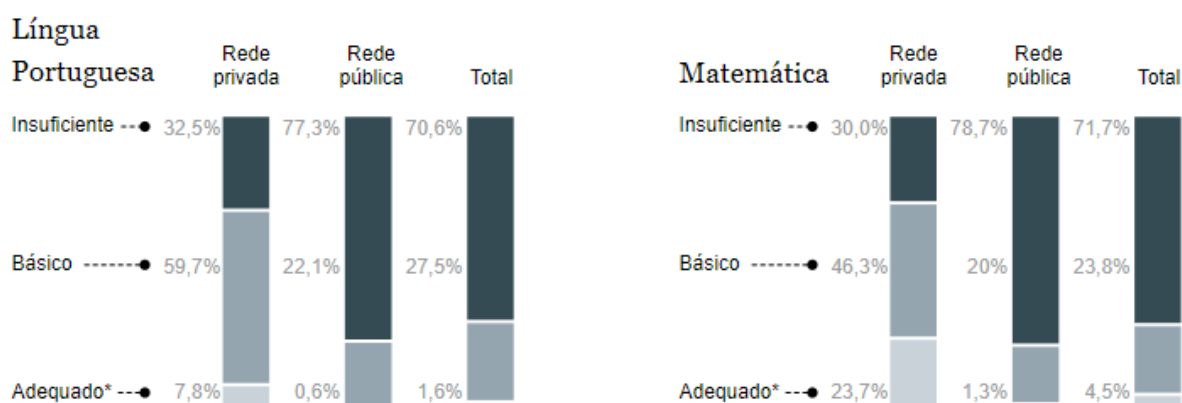
Tratando com mais racionalidade este assunto, algumas evidências nos levam a conclusão de que **trazer efetivamente conceitos do Cálculo para o Ensino Médio poderia, na verdade, antecipar o problema da aprendizagem no ensino de Cálculo** que se somaria a tantos outros velhos problemas de aprendizagem conhecidos pelos professores da escola básica. Além disso, de maneira análoga, um movimento feito pelas universidades de inserir disciplinas como Matemática Básica e Pré-Cálculo nas grades curriculares não tem suprido as necessidades dos alunos como o desejado. Como aponta Rezende (2003), a inclusão da disciplina Matemática Básica como obrigatória na grade curricular do curso de Matemática/Niterói da UFF a partir do segundo semestre de 1997 não atinge seu objetivo de reduzir o número de não-aprovados em Cálculo I pois, na ocasião, os índices de não-aprovados permaneceram constantes e, ainda, se agravaram no semestre seguinte.

É notório que parte expressiva dos alunos conclui o Ensino Médio com baixo desempenho no que diz respeito a conhecimentos básicos de matemática. De acordo com os dados fornecidos pelo Sistema de Avaliação da Educação Básica (Saeb), aplicada pelo governo em 2017, destacados pela reportagem do O Globo, de 30 de agosto de 2018, mais de 70% dos concluintes do Ensino Médio, no Brasil, não atingem o nível básico de conhecimento em matemática.

Ademais, essa mesma edição do Saeb já nos contava que, em matemática, o nível de proficiência dos alunos do Ensino Médio caía de 275 para 270 pontos, entre 2009 e 2017, com perspectivas contínuas de declínio. Ainda na mesma reportagem, obtemos o gráfico a seguir:

## PANORAMA DO 3º ANO DO ENSINO MÉDIO BRASILEIRO

### Nível de proficiência dos estudantes brasileiros no 3º ano



\*A nomenclatura desse patamar "avançado", que estava no material repassado pelo governo aos veículos de comunicação às vésperas da divulgação, foi trocada para "adequado" em coletiva de imprensa

Fonte: Saeb 2017

O GLOBO

<https://oglobo.globo.com/sociedade/educacao/mais-de-70-dos-concluintes-do-ensino-medio-tem-desempenho-insuficiente-em-portugues-matematica-23023735>

De acordo com o Saeb, aproximadamente 71,7% dos alunos que estavam concluindo o Ensino Médio em 2017 apresentavam nível de proficiência insuficiente em matemática. Esses estudantes brasileiros estavam às vésperas de terminar a sua trajetória escolar não sabendo utilizar sistemas de medidas, incapazes de realizar e aplicar operações com números de modo satisfatório e, ainda, no que diz respeito ao tratamento da informação, apresentavam-se inaptos a retirarem informações de tabelas e gráficos ou utilizar procedimentos de combinatória e probabilidade.

Isto posto, como seria possível – em meio ao caos sob o qual se configura o ritmo de aprendizagem dos alunos do Ensino Médio – acreditar que a solução passaria por imputar aos alunos discussões sobre novos temas, sem antes dar a solução para tantos outros que ainda se encontram em aberto?

A inquietação sobre o péssimo desempenho dos alunos em Cálculo não deve ser deixada de lado e não deve ser colocada em segundo plano à necessidade de refletirmos com lucidez sobre a temática.

Nos *Parâmetros Curriculares Nacionais* (PCN's), onde se encontram as principais orientações para professores de matemática da escola básica desejosos de reformular suas práticas e contribuir de maneira positiva para aprendizagem de seus alunos, obtemos a seguinte orientação que reitera a responsabilidade do professor de matemática levar aos seus alunos conhecimentos que lhes sejam válidos para uma vida:

Cabe à Matemática do Ensino Médio apresentar ao aluno o conhecimento de novas informações e instrumentos necessários para que seja possível a ele continuar aprendendo (Brasil, 1997).

Isso nos mostra a obrigação de pensarmos sobre o aspecto formativo dos alunos do Ensino Médio de forma ampliada e muito mais ambiciosa, o que nos dá a certeza de ser nesta fase do ensino básico que poderemos e deveremos projetar ações efetivas que reduzam as dificuldades de aprendizagem no ensino de Cálculo, haja vista sua relevância para o ensino de matemática de modo geral. Além de fornecermos aos estudantes do Ensino Médio técnicas matemáticas fundamentais para o desenvolvimento prático do Cálculo – como ensino de funções, polinômios, fatoração, relações trigonométricas etc. –, poderemos construir atividades que estabeleçam também a construção dos significados para o estudo do Cálculo.

Finalmente, a reflexão sobre os questionamentos levantados é assertiva e nos traz a clareza de que as dificuldades de aprendizagem no ensino de Cálculo não compõem um problema isolado no que tange o ensino de matemática, mas são a consequência óbvia de um conjunto de práticas pedagógicas que não atendem as dificuldades de natureza epistemológicas apresentadas pelo discente, muitas vezes, durante toda sua trajetória escolar.

### **1.3 – Nossos encaminhamentos de pesquisa**

Ao longo do tempo, as práticas docentes vão se consubstanciando e se tornando mais eficazes na vida de um professor dedicado a aprendizagem de seus alunos. As tentativas e erros vão nos moldando para uma técnica mais eficiente e clara, um linguajar compatível com a realidade, muitas vezes, adversa dos educandos e uma intuição cada vez mais apurada, tornando-se quase que um poder de super-herói. Quando este instinto de agente facilitador da aprendizagem se conecta com muito estudo e boas pesquisas, começamos a encontrar as respostas para os problemas acerca do processo ensino-aprendizagem.

Em meio as leituras sobre as intempéries da aprendizagem no ensino de Cálculo, nos deparamos com a tese de doutorado feita por Rezende (2003), “O mapeamento das dificuldades de aprendizagem de natureza epistemológica do ensino de Cálculo”, que será nosso principal pilar teórico para a abordagem do problema em questão.

Mesmo reconhecendo que as pesquisas relacionadas aos problemas na aprendizagem do ensino de Cálculo seguem as mais variadas premissas, tendo todas as suas respectivas relevâncias na busca pela solução do problema, acreditamos que as dificuldades de aprendizagem no ensino de Cálculo são principalmente de natureza epistemológica.

Em seu trabalho, Rezende (2003) consubstanciou cinco macroespaços de dificuldade de aprendizagem no ensino de Cálculo de natureza epistemológica que, sob seu ponto de vista (o qual compartilharemos neste trabalho), estruturam o ensino de Cálculo, a saber, os eixos:

- Discreto/contínuo
- Variabilidade/permanência
- Finito/infinito
- Local/global
- Sistematização/construção

Sendo assim, nossa proposta se encaminhará pela elaboração de uma atividade que assista ao educando em suas dificuldades de natureza epistemológicas relacionada ao problema do **eixo Local/global**. Realizaremos esta atividade com alunos do 2º ano do Ensino Médio e, no decorrer deste trabalho, faremos as ponderações sobre os dados coletados, demonstrando a efetividade da metodologia

aplicada. E, finalmente, apresentaremos uma conclusão que nos permita colocar nossa prática no mesmo grupo daquelas que objetivam a melhora da performance dos alunos nas disciplinas relacionadas ao Cálculo



## 2 – REFERENCIAL TEÓRICO

A fonte de luz que recai sobre este trabalho de modo a nos dar subsídios conceituais para elaboração de uma proposta que encare o problema do ensino de Cálculo, tornando-se nosso principal pilar teórico, foi a tese de doutorado pela Universidade de São Paulo (2003) “O ensino de Cálculo: Dificuldades de natureza epistemológica”, do professor Wanderley Moura Rezende, professor da Universidade Federal Fluminense (UFF).

Rezende (2003) demonstra que boa parte dos problemas de aprendizagem no ensino de Cálculo é de natureza essencialmente epistemológica, isto é, de modo geral, as turbulências do processo de aprendizagem no ensino de Cálculo residem na gritante incoerência entre a forma como esta matéria é apresentada nos cursos universitários (Prática Educacional) e os moldes estruturais e filosóficos do nascimento do Cálculo, assim como do seu desenvolvimento até a formalização de seus conceitos.

Para compreensão destas dificuldades de natureza epistemológica no ensino de Cálculo, Rezende (2003) apresenta dois mapeamentos:

- **Mapeamento conceitual do Cálculo:** Além da reflexão filosófica sobre “o que é Cálculo”, uma descrição histórica que começa pelos problemas que motivaram a criação do Cálculo, passando por todo seu desenvolvimento e processo de conceituação formal.
- **Mapeamento das dificuldades de natureza epistemológica:** Para este mapeamento, foram apresentadas e estabelecidas por Rezende (2003) relações entre cinco dualidades de extrema relevância para o ensino-aprendizagem do Cálculo, onde figuram tais dificuldades. Assim, esse mapeamento fica subdividido nos denominados macroespaços Discreto/Contínuo, Variabilidade/Permanência, Finito/Infinito, Local/Global e Sistematização/Construção.

Ao consubstanciar os macroespaços descritos e relacionar com os mapeamentos históricos e conceituais do Cálculo, Rezende (2003) foi capaz de

apontar um único lugar-matriz das dificuldades de aprendizagem de natureza epistemológica do ensino de Cálculo: **o da omissão/evitação das ideias básicas e dos problemas construtores do Cálculo no ensino de matemática em sentido amplo.**

A seguir, faremos uma abordagem objetiva sobre cada uma dessas cinco dualidades.

### **2.1 – A dualidade Discreto/Contínuo**

O sucesso alcançado ao introduzirmos o conjunto dos números naturais para nossos alunos, mesmo que nas séries iniciais do ensino básico, deve-se, essencialmente, a necessidade da contagem, exatamente como nos conta a história sobre a evolução da representação destes números. De modo geral, determinar quantidades de elementos e, em seguida, representar de maneira simplificada os resultados, corroborou para que a humanidade alcançasse a representação numérica enxuta e funcional que temos atualmente.

Nos dias de hoje, não há uma criança inserida na escola básica que não seja estimulada a iniciar seus próprios processos de contagem: “Quantos anos você tem?” ou “Quantos lápis de cor você quer?”.

Com efeito, dar significação ao conceito de número natural não é um problema para o ensino básico de Matemática, haja vista que nossos alunos assumem esta ideia de número de uma maneira extremamente positiva desde muito cedo.

Entretanto, no que tange a transição da ideia pontual ou discreta de número natural para a concepção da continuidade dos números reais, os problemas no ensino de Matemática são demasiadamente catastróficos.

Numa retrospectiva histórica do problema, Rezende (2003) nos conta que:

“A dificuldade dessa dualidade discreto/contínuo se materializou historicamente e pode ser percebida originalmente nos paradoxos de Zenão e no problema da incomensurabilidade de certos segmentos geométricos, este último, vivenciado pela escola pitagórica, que floresceu no século VI a. C., é conhecido por “dilema de Pitágoras”. No entanto, foi o filósofo Platão o

primeiro a vislumbrar uma possível solução para o problema através da construção de uma “ponte” entre a geometria e a aritmética, mas que só se caracterizaria vinte séculos depois na construção dos números reais por cortes de Dedekind.” (Rezende, 2003).

Como um pecado corriqueiro, daqueles que todo bom cristão comete, abandonar a evolução histórica dos conceitos se tornou ao longo do tempo uma prática comum da grande parte dos docentes, e não é diferente ao se abordar a dualidade discreto/contínuo.

Muitas vezes, tentamos justificar esta prática docente mais despreocupada com um contexto histórico através de problemas muito conhecidos de qualquer professor do ensino básico: currículos extensos, tempo reduzido de aula, turmas indisciplinadas e muito cheias. Embora não seja nosso objetivo tratar esses problemas aqui, apresentando solução para tais contratempos, devemos sinalizar que, apesar de todas as controvérsias expostas, a construção de determinados conceitos não se dará de maneira completa e efetiva para o aluno ao omitirmos deles os problemas que realmente conduziram os estudos para formação da teoria que se deseja alcançar, o que diversas vezes se consegue a partir de um simples viés histórico.

Já no campo do processo pedagógico, Rezende (2003) adverte que a dualidade discreto/contínuo é completamente ignorada desde a escola básica, não sendo ainda contemplada de maneira satisfatória no ensino de matemática do nível superior. O referido autor cita como consequência imediata a segregação entre a aritmética e a geometria, sendo verdadeiramente penosa à primeira, pois usualmente os números inteiros, racionais e irracionais são definidos simplesmente como medidas na reta numérica, o que faz parecer ao aluno que as representações decimais destes números são finitas ou aproximadas. De fato, nada mais rotineiro que ouvir seu aluno do ensino fundamental ou médio perguntar:

- Professor, é para trocar o  $\pi$  por 3,14?

“Isto posto, torna-se compreensível o caráter “nebuloso” do número irracional no processo pedagógico. Assim como os

matemáticos renascentistas, os nossos alunos também são privados durante todo o ensino básico dos instrumentos que possibilitariam uma superação desse estado nebuloso do número irracional. Em verdade, a privação a que se submetem nossos estudantes é muito maior: escondem deles inclusive os problemas motivadores e as dificuldades intrínsecas à construção do significado do número irracional. É assim, por exemplo, quando, no ensino fundamental, ensina-se, por meio de uma regra prática, que a dízima periódica  $0,333 \dots$  é a representação decimal da fração  $\frac{1}{3}$ ; ou quando, no Ensino Médio, ensina-se que a soma infinita de uma progressão geométrica  $(a_n)$  de razão  $q$  ( $0 < |q| < 1$ ) é dada pela fórmula algébrica  $a_1/(1 - q)$ .”(Rezende, 2003)

Nesses problemas levantados por Rezende, o referido autor ainda aponta a perceptível camuflagem da dízima periódica, uma denominação aritmética para as séries geométricas, a partir de procedimentos aritméticos. Dessa forma, perde-se uma ótima oportunidade para dar início ao estudo das séries e estabelecer o mínimo do conceito de continuidade dos números irracionais.

Com o mapeamento da dualidade discreto/contínuo, Rezende (2003) conclui que o domínio numérico de nossos alunos, em sua totalidade, se restringe aos racionais. Em relação aos reais (irracionais), dominam, apenas, de forma limitada, as regras operatórias.

Portanto, fica evidente a necessidade de se desenvolver novas práticas no ensino básico que possua uma abordagem deveras integradora, sob o ponto de vista aritmético e geométrico, que defina adequadamente o conjunto dos números reais, possibilitando uma transição gradual e eficaz do discreto para a significação do contínuo.

## **2.2 – A dualidade Variabilidade/Permanência**

Embora os pensamentos iniciais sobre essa dualidade tenham surgido na filosofia pré-socrática, o estudo quantitativo da variabilidade passou a ser desenvolvido pelos escolásticos no século XIV. Como afirma Rezende (2003):

“A noção escolástica de latitude é, com efeito, a forma embrionária do conceito de derivada. Essas noções penetram no universo matemático através da cinemática desenvolvida por Galileu e Torricelli”. (Rezende, 2003).

Concomitantemente, desenvolve-se o pensamento algébrico, tendo como ponto de partida a álgebra geométrica de Diofanto e Apolônio, até chegar à escola matemática francesa dos séculos XVI e XVII, com Viéte, Fermat e Descartes.

Apropriando-se das ferramentas desenvolvidas principalmente da escola matemática francesa, Newton e Leibniz, de forma independente, desenvolveram métodos que resolveriam o problema da variabilidade. Newton com o conceito de “última razão” e Leibniz com a ideia de “diferencial”.

Entretanto, a formalização efetiva do conceito de variabilidade se dá após a introdução da ideia de função, por Euler e Lagrange, e, finalmente, a posteriori, pela definição formal do conceito de derivada, feita por Cauchy no século XIX.

Por outro lado, a questão da permanência permitiu o desenvolvimento do conceito de integral, cuja importância para o Cálculo é equivalente à relevância da derivada.

Não se limitando a sua versão do processo de exaustão, os escolásticos contribuíram com a inserção das séries como processo fundamental para a construção do conceito de integração. Entretanto, devido a complexidade do próprio conceito, a ideia de integral esteve associada a noção da operação inversa da derivada.

No que se direciona ao viés da prática pedagógica desta dualidade, junto a reflexão histórica trazida, identificamos ainda no ensino básico a importância do conceito de função para essa discussão.

Como Rezende (2003) nos mostra, assim como a consubstanciação da geometria, física e filosofia, o pensamento algébrico contribuiu significativamente para

o desenvolvimento da noção de variável, o que permitiu a construção do conceito de função.

No entanto, o conceito de função trabalhado nos ensinos fundamental e médio, atualmente, faz referência à ideia formal alcançada na teoria dos conjuntos, restringindo tal conceito a formação de pares ordenados a partir de determinadas propriedades. Quando assim procedermos, deixaremos em segundo plano a relação entre quantidades variáveis – como uma coisa varia em função de outra –, o que realmente serve de matéria prima para o Cálculo diferencial e integral. Segundo Rezende (2003):

“Em verdade, a definição formal de função é tão abstrata, quanto estéril, uma vez que pouco contribuiu para o desenvolvimento para o conhecimento matemático de um modo geral”. (Rezende, 2003).

No entanto, podemos dizer que não é “a relação entre quantidades variáveis” e nem a definição formal de função que habitam as concepções formais deste conceito para nossos alunos do ensino básico. Para eles, estudar função passou a ser apenas a identificação algébrica da expressão de determinado tipo de função e como se “desenha” a curva no plano que representa graficamente tal função.

Como aponta Rezende (2003), esta perspectiva estática do conceito de função que se exila automaticamente do problema da variabilidade, constitui efetivamente um dos maiores obstáculos epistemológicos para a construção do conceito da interdependência das quantidades variáveis, essencial para o desenvolvimento do Cálculo. De fato, evidenciam-se estas dificuldades remanescentes de um conceito deturpado de função quando se trabalha problemas de otimização ou problemas de taxas relacionadas, pois não se consegue determinar “quem varia em função do que”.

Assim, fica claro quão necessário é desenvolver o conceito de função ainda no ensino básico de maneira que se retome a essência construtiva do Cálculo, para que não se perca a noção da variabilidade funcional.

### **2.3 – A dualidade Finito/Infinito**

No que diz respeito ao tratamento do infinito, podemos dizer que, no mínimo, foi conturbado o intervalo de tempo que vai dos primeiros questionamentos sobre o infinito, levantados por Zenão através de seus paradoxos, até o desenvolvimento da Teoria dos Conjuntos, com Cantor e Dedekind no início do século XX.

Durante esses 25 séculos, filósofos e matemáticos se empenharam a resolver essa questão ou, no caso de Aristóteles, eliminá-la. Como nos conta Rezende (2003), Aristóteles chega a propor um “exorcismo” da ideia de infinito. Em contrapartida, Platão e Demócrito fazem parte da resistência à extinção das ideias do infinito no contexto matemático.

Mais uma vez, os escolásticos mostram a sua relevância para o desenvolvimento do conhecimento matemático. Na idade média, eles introduzem por definitivo o infinito em seus procedimentos, através de uma adaptação do método de exaustão de Eudoxo feita por Gregorie de Saint-Vicent, tornando este um processo de aproximação infinita.

Hoje, talvez, não nos cause estranheza atribuímos resultados finitos para séries infinitas, mesmo que, para isso, apenas repitamos procedimentos algébricos pré-estabelecidos. Entretanto, esta naturalidade e aceitação definitiva no tratamento dos problemas que circundam o infinito foram estabelecidas com a reaproximação entre a Matemática e a lógica, a partir do desenvolvimento da Teoria dos Conjuntos por Cantor e Dedekind no início do século passado.

No âmbito da prática pedagógica, esse turbilhão de ideias que giraram em torno do conceito de infinito é largamente desprezado. Como um problema crônico para o ensino de Matemática, apresenta-se o distanciamento entre os questionamentos filosóficos que motivaram o estudo sobre o infinito e os ensinamentos transmitidos nas salas de aula atuais.

No discorrer do seu texto, Rezende (2003) evidencia a maneira ingênua com que os alunos da graduação de matemática tratam o conceito de infinito, tendo ele cursado análise real ou não.

“O ‘ciclo da ignorância da noção de infinito’ é alimentado pela ausência de conhecimentos básicos a respeito dos estudos matemáticos de Dedekind e Cantor sobre esta noção na

formação do professor de matemática do Ensino Médio e fundamental, o que inviabiliza qualquer possibilidade de reação ao ciclo”. (Rezende, 2003).

De fato, não haverá um rompimento com as ideias deturpadas repassadas sobre o conceito de infinito se os profissionais que possuem a responsabilidade para tal ainda levem de suas formações acadêmicas definições e práticas distorcidas.

Acreditamos que “desmistificar” o infinito seja impossível, pois toda a base filosófica por de trás desse conceito é muito rica e inquietante. Entretanto, temos o dever de transformar toda essa robustez conceitual que circunda o infinito, desde suas origens filosóficas até os conceitos estabelecidos por Dedekind e Cantor, pelo menos, numa semente de curiosidade para nossos alunos. Para isso, o trabalho deve ser iniciado ainda com alunos do ensino básico, através de atividades que lhes apresentem de forma adequada – proporcional ao desenvolvimento cognitivo do estudante – toda magnitude e complexidade deste conceito. E, portanto, a formação do professor de matemática deve ser repensada nesse sentido, com o objetivo de levar as salas de aula dos ensinos fundamental e médio profissionais capazes de desenvolverem de maneira coerente atividades problematizadoras que tangem o conceito de infinito.

## **2.4 – A dualidade Local/Global**

No que diz respeito ao desenvolvimento do Cálculo, a dualidade local/global passa a ter sua devida significância apenas no século XIX, a partir da introdução do conceito de função estabelecido por Euler e Lagrange.

Como ressalta Rezende (2003), embora existam no Ensino Médio diversos conteúdos que possibilitem ao professor uma abordagem desta dualidade, a imersão dos alunos em questões de natureza local/global é completamente ignorada, tendo como consequência dificuldades de interpretação de resultados e conceitos comumente trabalhados num curso de Cálculo.

Por exemplo, um caso muito simples para abordarmos de maneira introdutória essa dualidade no Ensino Médio seria levar ao aluno o seguinte questionamento: A



função quadrática  $f(x) = x^2$  com domínio real, para  $x = 0$ , admite mínimo. Esse mínimo é local ou global?

De fato, pode parecer trivial demais ou fora de contexto fazer uma pergunta como essa em um primeiro momento, mas o objetivo é fazer com que o aluno tome para si a sensibilidade do óbvio, isto é, o estudante deverá perceber (principalmente se utilizarmos outras funções como comparativo) que o extremo de uma função pode ser analisado localmente, ou seja, restringindo a análise a um intervalo do domínio, ou globalmente, tendo todo seu domínio como referencial. Isso cabe perfeitamente como os primeiros passos no desenvolvimento da relevante habilidade de ir e vir nas nuances desta dualidade.

Assim como já estamos habituados, em um curso de Cálculo, ao tratarmos funções diferenciáveis em todo seu domínio, a expansão do conceito local (por exemplo, os conceitos de continuidade e derivada) para o global se dá de maneira natural. Todavia, quando a função não é tão “bem comportada” quanto desejamos, a comprometida habilidade do “ir e vir” nos meandros da dualidade local/global põe tudo a perder.

“Assim, para assimilar a estrutura do conhecimento matemático, o aluno precisa saber propriamente as condições locais e/ou globais de suas hipóteses, do seu resultado (tese) propriamente dito e das correlações entre eles. Se tal habilidade não foi trabalhada com o aluno em fases anteriores de sua aprendizagem escolar, as consequências são, em geral, catastróficas: os resultados do Cálculo são deformados ou enfraquecidos pelos estudantes”. (Rezende, 2003).

De fato, o que nos evidencia o referido autor é que se faz necessário o desenvolvimento gradativo desta dualidade em todas as fases da vida escolar do estudante, de modo a possibilitar um amadurecimento cognitivo satisfatório.

## **2.5 – A dualidade Sistematização/Construção**

Dentro das práticas comumente utilizadas num curso de Cálculo, a organização do conteúdo segundo a sistematização Cauchy-Weistrass e a significação dos conceitos pautada apenas na justificação lógica dos resultados é apontada por Rezende (2003) como uma das dificuldades de natureza epistemológica no processo de ensino-aprendizagem do Cálculo e destacada neste macroespaço.

“Assim, com essa sistematização exacerbada, surge um dos grandes obstáculos de natureza epistemológica do ensino de Cálculo: a ‘desmaterialização’ dos seus resultados e conceitos básicos.” (Rezende, 2003).

Entende-se como mais adequado para o desenvolvimento dos conteúdos num curso de Cálculo a construção das ideias a partir de seus problemas catalizadores, que automaticamente trazem as significações e motivações para tal estudo.

Vale ressaltar que não se pensa aqui na exclusão da sistematização anteriormente citada, até mesmo porque, de modo geral, é ela parte fundamental da construção do conhecimento, mas, como sugere Rezende (2003):

“... para se recuperar o ‘real’ nível de significação dos conceitos e resultados do Cálculo é preciso que se inverta a polaridade da dualidade sistematização/construção; isto é, ao invés de se construir as significações no nível do conhecimento já sistematizado, deveríamos é construir os campos de significações dos resultados e das ideias básicas do Cálculo para, num momento posterior, buscar a sistematização desses elementos.”(Rezende, 2003).

Sendo assim, para alcançarmos a inversão dos polos desta dualidade devemos repensar o ensino de Cálculo. São necessárias discussões acerca da oposição entre o conhecimento sistematizado e o conhecimento real, além de constantes autoavaliações das nossas práticas enquanto professores de Matemática em todos

os níveis de ensino, de modo a objetivar uma aprendizagem significativa para nossos alunos.

### 3 – NOSSA PROPOSTA

Neste trabalho, partimos da premissa de que os problemas relacionados ao ensino de Cálculo são de natureza essencialmente epistemológica. Além disso, uma das conclusões de Rezende (2003) em sua tese de doutorado apresenta-se com extrema notoriedade para nosso propósito:

“A evitação/ausência das ideias e problemas construtores do Cálculo no ensino básico de matemática constitui, efetivamente, o maior obstáculo de natureza epistemológica do ensino de Cálculo.” (Rezende, 2003).

Assim, a presente proposta de pesquisa se encaminhará ao projetarmos uma intervenção pedagógica a ser realizada com alunos do Ensino Médio, em que um dos objetivos será apresentar aos educandos ideias relacionadas às dificuldades do ensino de Cálculo.

Como sugere Rezende (2003), os resultados do Cálculo já são utilizados no ensino básico de matemática. De fato, todo professor que ensina Progressão Geométrica para alunos do 1º ano do Ensino Médio, necessariamente, exhibe a fórmula da soma da PG infinita. Entretanto, o que o referido autor nos destaca é a submersão das ideias do Cálculo, essenciais para a construção dos significados daquilo que se deseja ensinar.

Ainda em suas conclusões, Rezende (2003) sinaliza duas linhas diretrizes para a preparação do Cálculo no ensino básico: o problema da variabilidade e o problema da medida.

Acreditamos que fomentar as ideias do Cálculo no ensino básico seja de extrema relevância, mas como aponta o próprio autor:

“[...] convém observar que a apresentação das ideias do Cálculo deverá ser feita gradualmente e em forma helicoidal, quer dizer, a aprendizagem de uma ideia não se esgota em um único momento do ensino: precisará ser retomada em outros

contextos e articulada com outras ideias, de modo a prosseguir no seu caminho de significações.” (Rezende 2003)

Desta forma, deixaremos para a prática cotidiana a empreitada de seguir à risca as supracitadas linhas diretivas essenciais à fomentação de um debate acerca das ideias construtoras do Cálculo no ensino básico. As condições de tempo e possibilidades de se estabelecer continuidade serão mais favoráveis. Além disso, os erros e acertos, as diferentes experiências metodológicas e a renovação diária das expectativas se encarregarão de urdir uma prática pedagógica apta a obtenção de bons resultados.

Aqui, nos mobilizaremos ao redor de ideias essenciais ao processo ensino-aprendizagem de Cálculo, que dialoguem profundamente com os conceitos estabelecidos pelas linhas diretivas da variabilidade e da medida; para mais, essas ideias configuram-se como uma das subdivisões do mapeamento das dificuldades de natureza epistemológica: a dualidade local/global.

Embora seja extremamente necessário conhecer as sinuosidades do “ir e vir” impostas pela dualidade local/global, pois assim é possível compreender efetivamente alguns dos resultados do Cálculo, também é importante saber que a referida dualidade não pertence ao processo de descoberta e construção inicial do Cálculo.

### **3.1 – A ausência da dualidade Local/Global na história do “nascimento” do Cálculo**

Desde os tempos áureos da civilização ateniense, século V a.C., através do filósofo Zenão de Eleia, percebe-se uma inquietação em relação ao infinito. A partir daí, muitos problemas em matemática que nos remetem a ideia do estudo do Cálculo diferencial integral que conhecemos hoje foram surgindo, deixando cada vez mais clara a necessidade que se tinha de estabelecer conceitos bem definidos sobre grandezas infinitesimais e o infinito.

Ainda sob uma ótica intuitiva e não conceitual em relação às grandezas infinitesimais, no século XVII, iniciou-se propriamente o desbravamento do Cálculo,

tendo como colaboradores notáveis matemáticos franceses, ingleses e alemães, que admitiram nortear-se pelos seguintes problemas:

- Determinar a equação da reta tangente em um ponto qualquer de uma curva.
- Calcular a área sob a curva.

Matemáticos, como Pierre de Fermat (1601 – 1665), Isaac Newton (1642 – 1727) e Gottfried Leibniz (1646 – 1716), debruçaram-se sobre esses problemas e todos eles contribuíram de forma significativa e independente para o desenvolvimento do Cálculo; entretanto, a forma como os problemas eram abordados é completamente distinta da que temos hoje.

### **3.1.1 - Perspectiva geométrica de Fermat para obtenção de tangentes**

Apropriando-se da Geometria Analítica inventada por Descartes, Pierre de Fermat construiu um ponto de vista amplamente geométrico sobre o problema das tangentes. A seguir, aplicaremos o método criado pelo matemático Hudder a partir da perspectiva geométrica de Fermat na abordagem das retas tangentes.

Vamos determinar a equação da reta tangente à curva  $y = x^2$  no ponto  $P = (1,1)$ . Para isto, consideremos um círculo de centro no ponto  $C$  sobre o eixo das abscissas e que passa pelos pontos  $P$  e  $Q$  sobre a curva.

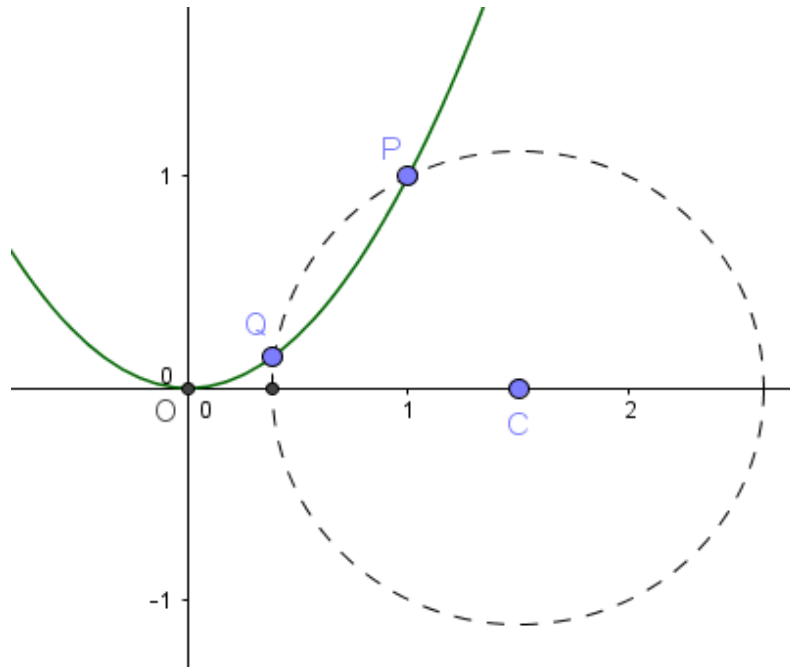


Figura 1

Podemos imaginar uma infinidade de círculos que estejam centrados no eixo ordenado  $x$  e que toque a curva em dois pontos distintos, como o da figura acima, mas seremos capazes de determinar apenas um círculo que tangencia a curva no ponto  $P$ .

Seja  $m$  a distância entre as abscissas dos pontos  $P$  e  $Q$ , utilizando o fato da distância de  $P$  até  $C$  ser igual a distância de  $Q$  até  $C$ , determinaremos a distância  $d(m)$  de  $O$  até  $C$  em termos de  $m$ .

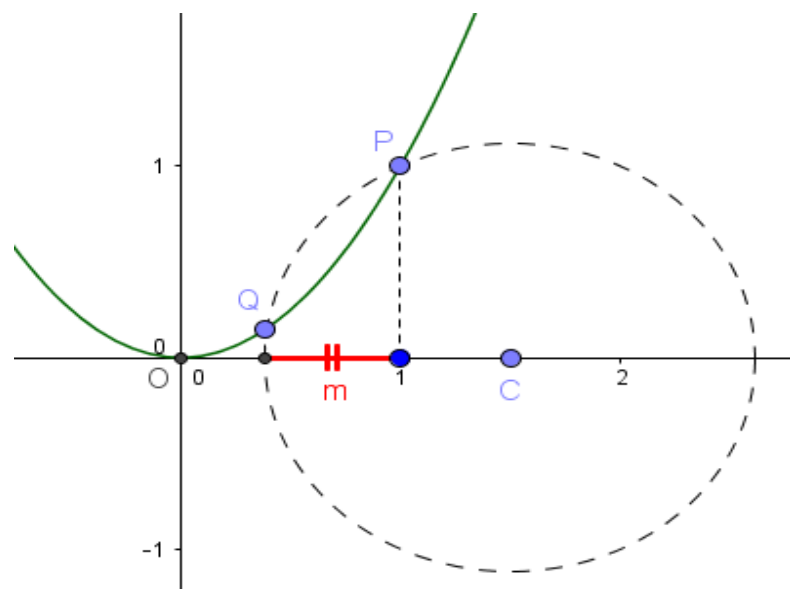


Figura 2

$$d(P, C) = d(Q, C)$$

$$(1 - d(m))^2 + 1 = (d(m) - 1 + m)^2 + [(1 - m)^2]^2$$

$$d(m) = 1 + \frac{4 - 3m + 2m^2 - m^3}{2}$$

Podemos observar que ao aproximarmos por valores infinitesimais a abscissa do ponto  $Q$  a abscissa do ponto  $P$ , mais próximo de zero estará o valor de  $m$ . Com isso, nos aproximamos cada vez mais do círculo tangente à curva em  $P$ . Assim, fazendo  $m = 0$ , obtemos  $d(0) = 3$ ; logo, o centro  $C'$  do círculo que toca a curva apenas em  $P$  é  $C'(3,0)$ .

Do fato de que a reta  $t$  tangente à curva em  $P$  é a mesma reta tangente à circunferência de centro  $C'$  no ponto  $P$ , podemos concluir que a reta  $t$  é perpendicular à reta que passa pelos pontos  $C'$  e  $P$ .

Finalmente,  $y = 2x - 1$  é a equação da reta  $t$  tangente a curva no ponto  $P$ .

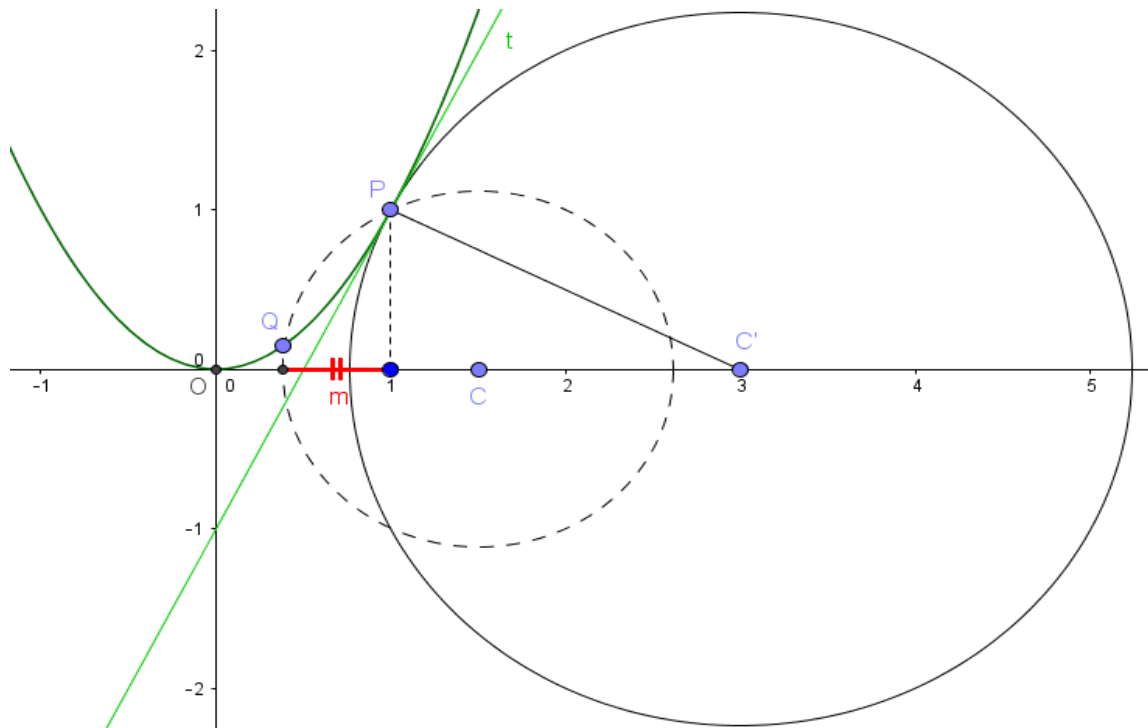


Figura 3

Mesmo desenvolvendo métodos eficazes para Cálculo de tangentes e área sob a curva, vale ressaltar que Pierre de Fermat não conseguiu perceber a relação entre esses dois problemas, como feito por Isaac Newton e Gottfried Leibniz.



### 3.1.2 - Método de Newton para o Cálculo das tangentes

Uma abordagem diferente da de Fermat foi apresentada por Isaac Newton para o problema das tangentes. Após dominar o método desenvolvido por Hudder e Descartes para obtenção das tangentes, Newton passa a concentrar-se nas curvas definidas por movimento, denominadas curvas mecânicas.

Newton percebeu que as curvas mecânicas eram descritas pela relação entre as distâncias percorridas nas direções vertical e horizontal que compõem o movimento. Além disso, ele propôs e demonstrou que a razão entre as *velocidades*<sup>1</sup> desses deslocamentos determinam a direção da reta tangente.

Com isso, Newton pôde compreender efetivamente a Lei do Paralelogramo que já havia sido utilizada por Kepler, Galileu, Torricelli e Roberval e, ainda, construir uma regra geral para o Cálculo das tangentes.

Utilizando o método desenvolvido por Isaac Newton para obtenção das tangentes, vamos determinar a equação da reta tangente à curva  $y = x^3$  no ponto  $P = (1,1)$ .

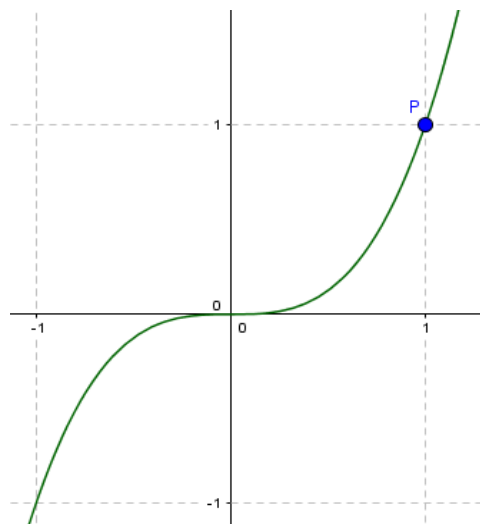


Figura 4

---

<sup>1</sup> Inicialmente, Newton tratava a velocidade por fluxões. Apenas na revisão de seu trabalho em 1671 o termo velocidade foi utilizado.

Sejam  $v_x$  e  $v_y$ , respectivamente, as velocidades com que são feitos os deslocamentos nas direções horizontal e vertical. Como proposto por Newton, a razão  $\frac{v_x}{v_y}$  determina a direção da tangente.

Ao considerarmos uma passagem infinitesimal de tempo, observamos um deslocamento de  $P$  para  $Q = (1 + m, 1 + m \frac{v_x}{v_y})$ .

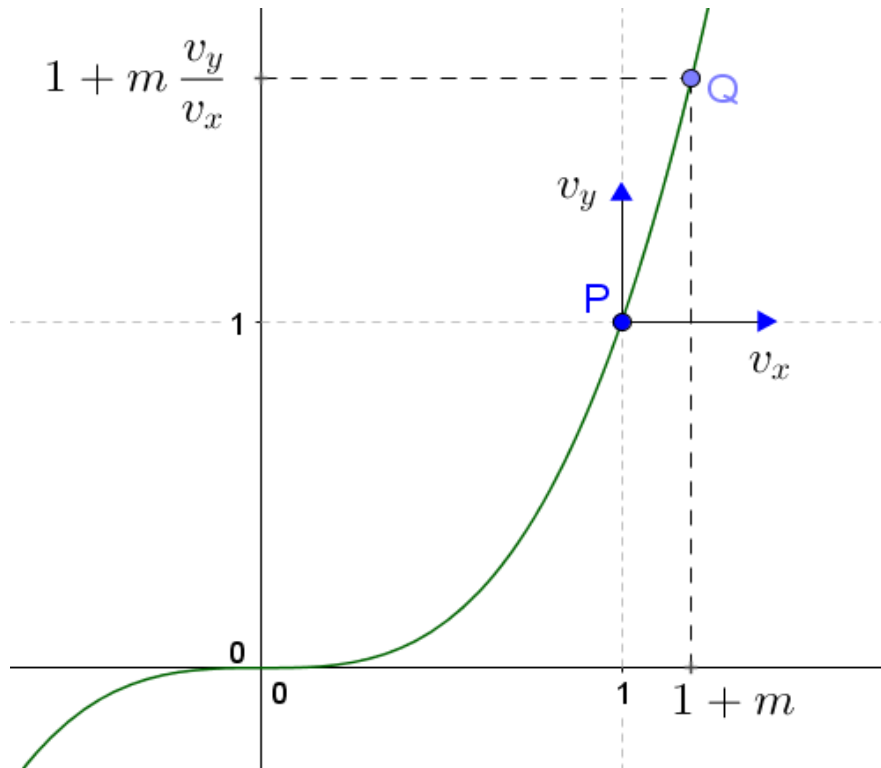


Figura 5

Como  $Q$  pertence a curva, temos:

$$1 + m \frac{v_x}{v_y} = (1 + m)^3$$

$$1 + m \frac{v_x}{v_y} = m^3 + 3m^2 + 3m + 1$$

$$\frac{v_x}{v_y} = m^2 + 3m + 3$$

Ao negligenciarmos os termos em  $m$ , pois são infinitamente pequenos, obtemos  $\frac{v_x}{v_y} = 3$ .

Portanto, a reta  $t$  tangente à curva  $y = x^3$  no ponto  $P = (1,1)$  tem direção  $\frac{v_x}{v_y} = 3$  e equação  $y = 3x - 1$ .

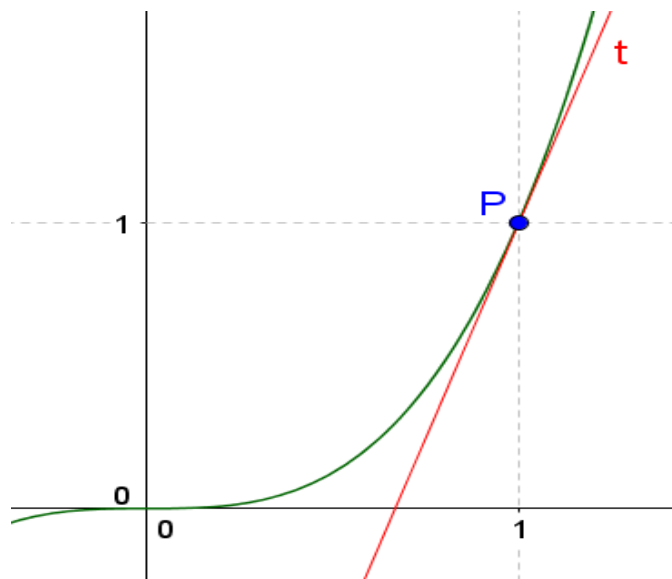


Figura 6

### 3.1.3 - Método de Leibniz para o Cálculo das tangentes

Sempre pautado pela ótica de mecanizar os processos matemáticos, Leibniz também desenvolveu de maneira singular métodos para obtenção de tangentes e áreas sob a curva, apresentando notações que herdamos e desfrutamos de toda sua vasta funcionalidade até os dias atuais.

Para o Cálculo que desenvolveu, Leibniz considerava cada curva como um polígono de infinitos lados e cada lado tão pequeno o quanto era possível imaginar. Conseqüentemente, analisava as infinitesimais diferenças entre as coordenadas dos pontos que formavam os lados do polígono em questão.

A fim de exemplificar a perspectiva de Leibniz sobre o problema de calcular tangentes, determinaremos a equação da reta tangente à parábola cuja equação é  $y = x^2 - 2x$  no ponto  $P = (3,3)$ .

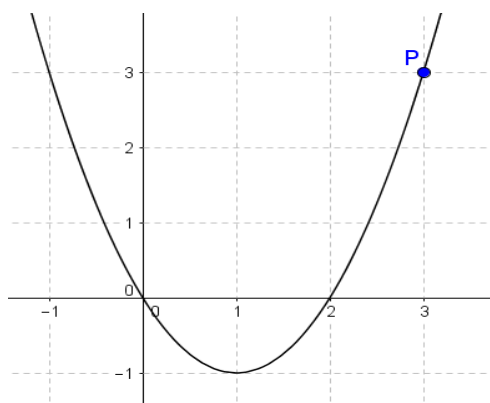


Figura 7

Desse modo, pensaremos a parábola como um polígono de infinitos lados de comprimentos infinitesimais, sendo  $PQ$  um desses lados. Para Leibniz, a reta construída a partir da extensão deste segmento infinitamente pequeno é a tangente que procuramos.

Seja  $x_0$  a abscissa onde a reta obtida com a extensão do segmento  $PQ$  intersecta o eixo ordenado  $x$ , o segmento representado pela diferença  $3 - x_0$  era denominado por subtangente.

Além do “S estendido”<sup>2</sup>, desde então utilizado nos processos de integração, com Leibniz surgiu a notação  $\frac{dy}{dx}$  para a derivada, utilizada até hoje, na qual  $dx$  e  $dy$  indicam, respectivamente, as diferenças infinitesimais entre as abscissas e ordenadas dos pontos  $P$  e  $Q$ .

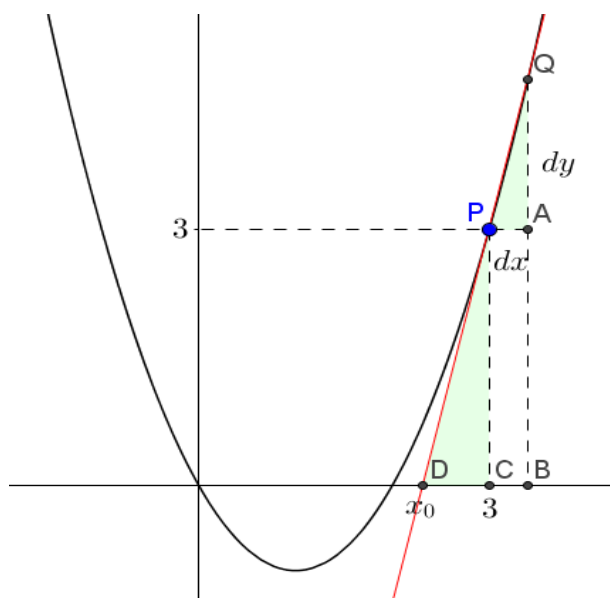


Figura 8

Na figura anterior, podemos observar que o triângulo infinitesimal  $APQ$  é semelhante ao triângulo finito  $CDP$ . Daí, podemos determinar a tangente a partir da seguinte razão:

$$\oplus \quad \frac{dy}{dx} = \frac{3}{3-x_0}$$

<sup>2</sup> ∫: Notação para integral utilizada pela primeira vez por Leibniz, e ainda utilizada, é um “S estendido” que indica a soma de áreas de retângulos cujas bases são infinitamente pequenas.

É possível verificar também que:

$$dy = (x + dx)^2 - 2(x + dx) - (x^2 - 2x)$$

$$dy = (2x - 2)dx + (dx)^2$$

Ao suprimirmos da equação o termo  $(dx)^2$  por se tratar de uma grandeza infinitesimal e, por isso, de valor desprezível, consegue-se:

$$\frac{dy}{dx} = 2x - 2$$

Daí, para o ponto  $P$  onde  $x = 3$ , temos  $\frac{dy}{dx} = 4$ .

Logo, da equação  $\oplus$ , obtemos  $x_0 = \frac{9}{4}$ .

Finalmente, a equação da reta tangente à parábola no ponto  $P = (3,3)$  é:

$$y = 4x - 9$$

De modo geral, apesar das descrições fundamentalmente objetivas e concisas feitas sobre a história do Cálculo neste trabalho, podemos perceber que não há nos métodos desenvolvidos por Fermat, Newton e Leibniz definições precisas sobre quantidades ou medidas infinitamente pequenas. No entanto, mesmo que no tom da “informalidade”, fica evidente a relevância dos procedimentos matemáticos com grandezas infinitesimais na composição do Cálculo diferencial integral.

Também é possível observar nos procedimentos descritos que não havia, para Fermat, Newton e Leibniz, a preocupação com a dualidade local/global. Além disso, a ausência desta dualidade nos primeiros passos para a construção do Cálculo é evidenciada por Rezende (2003):

“Assim, com base na datação histórica do surgimento da oposição local/global, pode-se concluir que esta dualidade não participou efetivamente da “invenção” do Cálculo. Com efeito, tanto Newton quanto Leibniz não faziam distinção e sequer relacionavam os conceitos locais e as propriedades globais das curvas que “diferenciavam” e integravam. No Cálculo de Newton, por exemplo, os conceitos de continuidade e diferenciabilidade [...] se identificavam e eram definidos a partir do comportamento global das curvas.” Rezende (2003).

No início do século XIX, com o intuito de encontrar a solução para o problema da abordagem dos infinitesimais no Cálculo, Cauchy (1789-1857) concentrou seus esforços na formalização do conceito de limite, na tentativa de eliminar qualquer impasse oriundo de um tratamento intuitivo do assunto. Com Weierstrass (1815-1897), surge, enfim, a definição poderosa de limite que conhecemos hoje, pondo fim ao problema.

Atualmente, inicia-se um curso tradicional de Cálculo com uma organização de números reais calcada na teoria dos conjuntos desenvolvidas por Richard Dedekind (1831-1916) e Georg Cantor (1845-1918), estabelecidas apenas nas últimas décadas do século XIX, além da definição pronta de limite fornecida por Cauchy e Weierstrass. Essa sistematização, tradicionalmente aplicada, contraria a ordem cronológica dos estudos que estruturaram o próprio Cálculo, como foi brevemente demonstrado ao longo deste capítulo.

Como podemos ver, é natural nos questionarmos sobre as rotineiras práticas aplicadas no ensino de Cálculo, pois sua proposta de aprendizagem se contrapõe ao próprio desenvolvimento histórico dos conceitos. Isto nos leva a crer que em algum momento da nossa prática pedagógica mais conceitual sobre o Cálculo podemos estar a negligenciar o efetivo significado de tal estudo, nos prendendo muito mais a práticas procedimentais.

Entretanto, por agora, vamos para antes disso, pois, estabelecido o conceito de função real e dada a sua importância para as atuais práticas no ensino de Cálculo, fica evidente a necessidade de desenvolvermos com nossos alunos, ainda no Ensino Médio, conceitos que os preparem para toda essa nova reorganização.

Dessa forma, se para ensinar Cálculo devemos percorrer às avessas o caminho de sua descoberta até a estruturação formal, então nossos alunos deverão ser preparados também para esta nova abordagem.

### **3.2 – A dualidade LOCAL/GLOBAL e o estudo de funções**

Como já vimos, a dualidade local/global passa a ter relevância para o estudo de Cálculo a partir do momento que o conceito de função é estabelecido por Euler e

Lagrange. De fato, muitas situações dentro do conceito de função podem ser encaradas sob a luz dessa dualidade, porém essa ideia é geralmente negligenciada.

Por que não discutimos, por exemplo, se o extremo de uma função polinomial do 2º grau é local ou global? Ou ainda, se já ensinamos como identificar o extremo de uma função, por que não o classificamos sob o caráter global? Por que não definimos os extremos locais?

Ademais, a oposição local/global pode ser articulada de modo introdutório e intuitivo a partir da nossa própria percepção do espaço. Podemos promover a oposição entre os conceitos locais e globais a partir da ideia de distância. Para isso, consideremos o seguinte questionamento: Qual é a cor do planeta Terra? Utilizando a ideia central de distância podemos caracterizar o tipo de análise (local, com proximidade; global, com afastamento) e, portanto, refletir sobre as diferentes respostas.

As justificativas para reproduzirmos um ensino de matemática omissivo no que diz respeito a essa dificuldade de natureza epistemológica podem ser até mais imediatas do que a própria necessidade de a promover. Assim, destacaremos duas que julgamos ser de muita significância para a prática docente.

- **A falta de uma instrução específica na formação do professor**

Para pensarmos sobre esse ponto, devemos analisar as disciplinas do campo específico do conhecimento matemático (Pré-Cálculo, Cálculo etc.) e as matérias voltadas para a prática pedagógica.

Quando retomamos os conteúdos do Ensino Médio nas disciplinas introdutórias ao Cálculo, prevalece a necessidade de aprimorar a técnica sobre os problemas construtores do Cálculo.

No próprio curso de Cálculo, geralmente, a dualidade local/global é estabelecida, em alguns momentos, apenas de forma extremamente teórica e objetiva, o que pode trazer prejuízos ao real entendimento dos resultados obtidos com a evolução dos conteúdos nesta disciplina.

Nas cadeiras cujo objeto específico a ser desenvolvido é a prática pedagógica, as diferentes metodologias de ensino e os grandes pensadores da educação ganham protagonismo, com todo merecimento.

Assim, podemos imaginar que não será recorrendo ao que lhe foi apresentado de maneira explícita em sua formação que o professor de matemática despertará para uma nova forma de ensinar funções (pelo menos no que diz respeito à dualidade local/global).

- **Ausência e omissão de parte significativa dos manuais didáticos**

Os livros didáticos se esforçam e conseguem, muitas vezes, tornar a apresentação dos tópicos iniciais sobre função muito mais contextualizada. Isso é de grande importância para se estabelecer os significados dos conceitos que se deseja construir. Por outro lado, no tocante a oposição local/global, os livros didáticos, em geral, praticam total desmazelo.

Os livros e apostilados de grandes editoras como Moderna, Somos e FTD, voltados para o Ensino Médio, não mencionam a referida dualidade ao desenvolverem os estudos sobre os extremos de uma função ou em qualquer outro tópico desse assunto (função).

Vale ressaltar que mesmo diante de um currículo engessado e uma sobrecarga de conteúdo a serem trabalhados devido a pressão por bons resultados em provas externas (ENEM<sup>3</sup> e vestibulares), os professores, de modo geral, têm autonomia para promover novas práticas e abordagens mais significativas sobre os conteúdos, o que lhes falta é uma fonte segura para obtenção de diretrizes claras.

Dito isto, nosso trabalho se incumbirá em demonstrar que as ideias acerca da dualidade local/global são totalmente cabíveis ao ambiente do Ensino Médio, não havendo qualquer necessidade de omiti-las.

Portanto, tomaremos como base para formulação de nossas hipóteses a Competência Específica 5 da Base Nacional Comum Curricular (BNCC), que diz o seguinte:

---

<sup>3</sup> ENEM: Exame Nacional do Ensino Médio.



“Investigar e estabelecer conjecturas a respeito de diferentes conceitos e propriedades matemáticas, empregando recursos e estratégias como observação de padrões, experimentações e tecnologias digitais, identificando a necessidade, ou não, de uma demonstração cada vez mais formal na validação das referidas conjecturas.” BASE NACIONAL COMUM CURRICULAR (BNCC).

As habilidades relacionadas a essa competência, segundo a supracitada base curricular, *“assumem um importante papel na formação matemática dos estudantes que, mediante investigações, devem formular conjecturas, refutá-las ou validá-las e comunicar com precisão suas conclusões”*.

Além disso, avançaremos sobre uma habilidade específica desta competência:

“(EM13MAT503) Investigar pontos de máximo ou de mínimo de funções quadráticas em contextos da Matemática Financeira ou da Cinemática, entre outros.” BASE NACIONAL COMUM CURRICULAR (BNCC).

Sendo assim, além de convergir para um caminho que permeie ideias facilitadoras a aprendizagem de Cálculo no Ensino Médio, nossas hipóteses estarão devidamente alinhadas ao mais relevante documento normativo curricular nacional, conferindo, portanto, ganho real no que diz respeito ao ensino básico de matemática.

#### 4 – METODOLOGIA

Em nosso trabalho, adotaremos a **Intervenção Pedagógica** como metodologia de pesquisa para coleta e análise de dados, com base na Teoria Histórico-Cultural da Atividade.

Sob o contexto da Revolução Socialista russa em 1917, Vigotski e seus colaboradores dão início a linha de pensamento no campo da psicologia que os levaria a construção da Teoria Histórico-Cultural.

Ao ter a oportunidade de observar a união dos trabalhadores do campo e industriais contra as ameaças do imperialismo capitalista, e constatar o quão distintas eram suas formas de pensar, raciocinar, sentir, se relacionar, agir, etc., através da psicologia, a Escola de Vygotsky – composta por Luria, Leontiev e Vigotsky – contribui para o contexto histórico-cultural nos evidenciando que o ser humano tem em sua constituição um ser social.

A Teoria Histórico-cultural, nascida de uma base teórico-metodológica pautada na dialética marxista-leninista, apresenta como um dos fundamentos de sua matriz epistemológica o princípio da unidade entre **teoria e prática**.

Partindo do referencial exposto, acreditamos que a Intervenção Pedagógica nos trará a possibilidade de tratar nossa problemática de forma empírica e ao mesmo tempo teórica, objetivando a construção de conceitos importantes para o ensino de matemática, isto é, fazendo com que, ao final do nosso trabalho, os alunos envolvidos no projeto sejam capazes de identificar a essência da dualidade local/global de determinada ideia em situações cotidianas práticas e, principalmente, em conceitos matemáticos ao alcance de sua escolaridade.

Em sua tese de doutorado, Rezende (2003) apresenta a dualidade local/global como uma das dificuldades de natureza epistemológicas na aprendizagem do Cálculo e, com nossa proposta de intervenção pedagógica, nos preocuparemos em fornecer subsídios para a tratativa desta dificuldade especificamente no que diz respeito a prática docente com alunos do Ensino Médio.

Na proposta de intervenção que iremos apresentar, detalharemos todos os procedimentos que serão realizados, avaliando-os e produzindo justificativas sobre seus efeitos.

#### 4.1 – Construção dos conceitos local e global

Iniciaremos nossa prática tendo por objetivo a construção dos conceitos local e global e, para tanto, buscaremos uma sistematização das ações do professor e dos alunos na construção do conhecimento científico.

O método dialético de elaboração do conhecimento científico, referencial teórico-metodológico para este experimento, calcado na Teoria Histórico-Cultural, nos sugere que, para construção de conceitos específicos, *“o ponto de partida do trabalho pedagógico é a Prática Social Inicial do conteúdo ou do conceito que se expressa pela vivência cotidiana na totalidade empírica. O segundo passo é a Teorização que consiste na explicitação da dimensão científica do conteúdo ou do conceito, ou seja, é o estudo do conhecimento historicamente produzido e sistematizado. O educando, orientado pelo professor, estabelecerá as ligações e o confronto entre seu conhecimento prévio, cotidiano, com o novo conhecimento científico que se expressará na totalidade concreta do pensamento. O terceiro passo é o retorno à prática, agora como Prática Social Final do conteúdo, que deverá ser usado para a transformação da realidade. Essas são as três fases do método dialético de construção do conhecimento escolar: prática-teoria-prática, partindo do nível de desenvolvimento atual dos alunos, trabalhando na zona de desenvolvimento imediato, para chegar a um novo desenvolvimento atual.”* Gasparin, J.L. (2007).

Desta forma, concluímos que o método dialético de construção do conhecimento científico escolar é caracterizado principalmente pelo seu processo dinâmico de mudança permanente. Nele, precisamos fazer com que nossos alunos percorram por fases imprescindíveis na construção do conhecimento. Isto é, eles devem iniciar o processo a partir de suas práticas e concepções, seguindo para uma análise com certo nível de teorização a partir da mediação docente e, por fim, retornando para exposições de conceitos que, ao chegarmos a esse ponto, acreditamos ter sido transformados quando comparados aos do início do trabalho.

No que diz respeito ao papel do docente no ensino de conceitos científicos, Gasparin, J.L. (2007) especifica 5 níveis que situam-se em todas as ações didáticas do professor em sua mediação - extremamente necessária e limitada entre aquilo que o educando tem como conhecimento prévio e o que se espera que ele alcance: 1) Conceitos iniciais do aluno; 2) Conceitos dos manuais didáticos; 3)

Conceito cotidiano do professor; 4) Conceito científico e 5) Conceito final possível do aluno. Ao elaborarmos a proposta de intervenção nos propusemos a passar por todos esses níveis.

Assim, podemos afirmar que em nossas atividades buscamos estabelecer os conceitos desejados partindo da concepção que os alunos já possuem sobre aquilo que queremos ensinar. Através das ações de mediação docente, exibimos em diferentes níveis a formalização da ideia a ser construída. Finalmente, verificamos o nível de conhecimento atingido pelos discentes, respeitando o grau de desenvolvimento deles.

#### **4.2 – Método da intervenção**

O conjunto de ações pedagógicas que arranjam nossa intervenção foi construído para que todas as suas partes fossem executáveis em modo estritamente on-line, desde a coleta de dados, passando pelo processo de mediação na elaboração de um pensamento mais formalizado por parte dos educandos, até a apuração das transformações obtidas.

Releva-se preferência por essa escolha, pois, desta forma, é possível atuar no campo teórico e experimental da pesquisa e, ainda, tendo como valiosa característica, entre algumas outras, a possibilidade de explorar e avaliar a maturidade e autonomia dos discentes durante a prática educativa, ou seja, eles protagonizarão de fato o experimento.

Embora entendamos que a proximidade física e cotidiana seja imprescindível no processo ensino-aprendizagem, ao se tratar da construção de um conhecimento específico, como nosso trabalho projeta, os recursos metodológicos aplicados - completamente alinhados ao uso das tecnologias - nos permitiu ganhos incríveis no que diz respeito a coleta e registro de dados, além de nos oferecer grande agilidade para a análise de informações.

Para a coleta de dados e mediação docente foi disponibilizado um formulário Google para os alunos envolvidos com o projeto. Neste formulário, os alunos responderam a questionamentos, assistiram às videoaulas sobre os temas abordados e expuseram seus pontos de vista sobre as temáticas propostas.

Nas primeiras seções do formulário, objetivamos analisar dois níveis de desenvolvimento do método dialético de elaboração do conhecimento científico que nos propusemos a aplicar. Nessas seções, buscamos as concepções que os educandos já traziam consigo para a atividade e, através de uma videoaula e novos questionamentos, buscamos a teorização e a construção dos conceitos debatidos. Isto é, almejamos os **níveis de desenvolvimento atual** e **desenvolvimento imediato**, respectivamente.

Importante frisar que o formulário foi dividido em seções, o que não permite que o aluno participante do projeto tenha acesso a tarefa de teorização sem antes cumprir a primeira etapa, pois a ordem de execução é fundamental em nossa metodologia.

Finalmente, a última seção do formulário propunha questões nas quais os discentes deveriam fazer uso dos novos conceitos com eles trabalhados, para que, assim, pudéssemos explorar o **novo nível de desenvolvimento atual**, terceira e última parte de nossa intervenção.

### **4.3 – Método de Avaliação da intervenção**

É de suma importância evidenciar que acreditamos em ganhos substanciais para o processo de ensino-aprendizagem de matemática ao aventarmos com mais atenção as dificuldades de natureza epistemológicas na aprendizagem do Cálculo já no Ensino Médio. Obviamente, **não se trata de ensinar Cálculo no Ensino Médio**, mas, sim, atacar na essência do problema os temas em questão que são essenciais para a construção do conhecimento matemático de modo geral.

À vista disso, trataremos a dualidade local/global (uma das dificuldades de natureza epistemológicas na aprendizagem do Cálculo) com alunos do Ensino Médio e nos dedicaremos a demonstrar que eles são totalmente capazes de conjecturar, formular, conceituar e aplicar esses conceitos quando devidamente introduzidos por meio de intervenções pedagógicas. Trabalharemos ao discorrer deste texto para que todas essas hipóteses sejam confirmadas, demonstrando, assim, que nossas compreensões são verdadeiras.

Portanto, para deixar clara a validação de nossas hipóteses, ou seja, para verificarmos se a análise de nossas expectativas no que diz respeito a esta pesquisa

será confirmatória, focaremos em transparentar as mudanças na maneira de observar o objeto de estudo por parte de nossos alunos em dois específicos níveis de desenvolvimento do método dialético na construção do conhecimento científico: o “nível de desenvolvimento atual” e o “novo nível de desenvolvimento atual”.

Os detalhes desta avaliação serão devidamente expostos no capítulo seguinte junto de dados coletados com o experimento. Todas as respostas dos alunos que participaram do experimento serão disponibilizadas no Anexo I, após nossas considerações finais feitas no capítulo 6.

## 5 – O EXPERIMENTO, A APLICAÇÃO E OS RESULTADOS

Nosso experimento foi realizado com 16 alunos do 2º ano do Ensino Médio de uma respeitada instituição privada de ensino, localizada na Baixada Fluminense, RJ, no início do segundo semestre de 2020.

Dadas as terríveis circunstâncias nas quais nos encontramos, em estado de total calamidade devido a pandemia do novo coronavírus, as escolas encontram-se fechadas, por isso as atividades que compõem esse trabalho passam a fazer ainda mais sentido, pois foram aplicadas totalmente on-line, através de um **formulário Google**<sup>4</sup> e videoaulas liberados para os alunos.

Ao buscarmos evidências da efetividade da ferramenta que nos propusemos a utilizar diante da situação adversa e que respaldasse esta fase que consideramos de grande importância para nossa pesquisa, foi possível encontrar alguns relatos notáveis sobre o assunto. Por exemplo, segundo a publicação de 28 de julho de 2015 do site idgnow.com.br:

O Formulário Google e o complemento Flubaroo aumentaram em 22% a eficácia das lições de casa no colégio paulistano EMECE. A iniciativa, promovida pela Foreducation e aplicada com alunos do 6º ano do Ensino Fundamental, observou o aumento da praticidade e disponibilidade para elaboração, planejamento e execução.

Além disso, no texto “A Avaliação On-line num Ambiente Virtual de Aprendizagem”, de 2007, os autores Lana Silva e Marco Silva afirmam que:

As interfaces fórum, chat, correio eletrônico e portfolio podem potencializar as estratégias de avaliação, pois possibilitam desenvolver o diálogo, a aprendizagem colaborativa e a autonomia. De fato, ao aplicarmos o experimento no ambiente

---

<sup>4</sup> Link do formulário Google como projeto de intervenção pedagógica: <https://forms.gle/cMvkcJPXdhCNzKQj6>.

virtual, comprovamos a intensificação da agilidade no recolhimento de dados.

Evidentemente, nossa proposta de trabalho não se configura como uma das rigorosas provas de Cálculo propostas nas universidades ou, ainda, não acompanha o conservadorismo das avaliações aplicadas no próprio Ensino Médio. Entretanto, acreditamos que esta iniciativa – trabalhar o recolhimento de informações no ambiente on-line – seja mais que simplesmente uma prova de verificação de conhecimentos. Nela destinamo-nos a fazer com que o aluno contribua diretamente e efetivamente com o desfecho do nosso experimento.

De tal modo, vale ressaltar que teremos como principal objetivo demonstrar uma proposta de intervenção pedagógica que conduza nossos alunos a construção de uma aprendizagem significativa em relação a dualidade local/global.

## **5.1 – FICHA DE INTERVENÇÃO PEDAGÓGICA**

### **5.1.1 – Nível de desenvolvimento atual**

Iniciaremos nossa proposta de intervenção tratando do que nossos alunos apresentam como conhecimentos prévios sobre os conceitos locais e globais em determinado tema, não sendo necessariamente uma abordagem matemática. Por conseguinte, apresentaremos uma situação contextualizada na qual chamaremos a atenção dos educandos para as condições local e global de determinada temática.

- i) Consideremos que conceito seja a formalização de uma ideia, uma definição, exibindo um conjunto de características sobre a natureza de algo. Desta forma, como você classificaria um conceito como sendo um conceito LOCAL? Fique à vontade para dar exemplos ou dizer quais características você precisaria observar em um conceito para classificá-lo como LOCAL.



- ii) Consideremos que conceito seja a formalização de uma ideia, uma definição, exibindo um conjunto de características sobre a natureza de algo. Desta forma, como você classificaria um conceito como sendo um conceito GLOBAL? Fique à vontade para dar exemplos ou dizer quais características você precisaria observar em um conceito para classificá-lo como GLOBAL.

Antes que os alunos continuassem para as próximas questões, intensificamos a ação docente em nossa intervenção com a videoaula do link abaixo:

<https://drive.google.com/file/d/1a6HwCx0er3loSDYkg1UUM590GILUcggg/view?usp=sharing>

Nesta aula, introduzimos a ideia de distância como uma perspectiva intuitiva sobre a dualidade local/global, tendo como auxiliares as percepções de “proximidade” e “afastamento” para darmos início ao processo de imersão do pensamento dos alunos aos conceitos motivadores deste trabalho.

- iii) Um pouco de História.

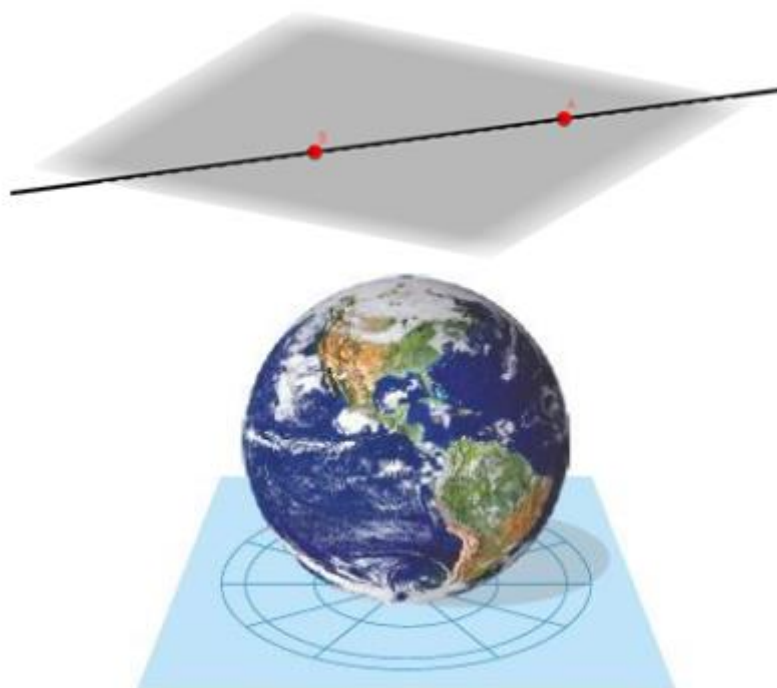
Em Alexandria, no Egito, sob o controle do império macedônio, por volta de 330 a.C., Ptolomeu construiu um centro junto ao Museu no qual intelectuais do mundo inteiro trabalhavam em tempo integral. Muitos Matemáticos de grande relevância trabalharam neste centro. Dentre eles, um dos mais notáveis foi Euclides (c. 300 a.C.).

O trabalho de Euclides de maior notoriedade chama-se *Os Elementos*, distribuído em 13 livros. Embora Euclides trate de diversos assuntos nestes livros, o seu ponto central é a geometria, estruturada a partir de cinco axiomas, cinco postulados e algumas definições.

Tomemos como exemplo para nossa discussão o postulado da inclusão, que propõe a seguinte ideia:

***“Se uma reta tem dois pontos distintos num plano, então a reta está contida no mesmo plano”.***

Desta simulação Euclidiana do espaço, podemos, inclusive, expor nossa percepção através do esboço de figuras elementares, como a posta a seguir:



- Questão 1: Você acredita que a simulação Euclidiana do espaço descreve bem o espaço real no qual de fato vivemos? Parta do princípio de que vivemos no planeta terra que muito se assemelha a uma esfera.
- Questão 2: Ao contrapor a simulação Euclidiana do espaço e o espaço real em que vivemos, o que você identificaria como possível condição local ou global?

### **5.1.2 – Nível de desenvolvimento imediato**

Aqui, através de uma videoaula, pretendemos exibir e discutir com nossos alunos alguns tópicos dentro do conceito de função (já estudado por eles no decorrer

deste ano) sob a perspectiva da dualidade Local/Global, sem renunciar à devolutiva dos alunos a respeito do tema abordado.

Neste momento, nossa intervenção se encaminha para a teorização da ideia a qual buscávamos. Para isso, tratamos do valor extremo de uma função sob a luz da dualidade local/global.

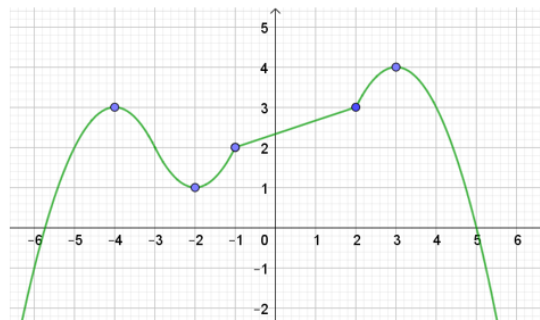
A ação docente neste nível de desenvolvimento se dá através da videoaula do link a seguir:

<https://drive.google.com/file/d/1CCUBuVEX2wVnsHumw5vw8WBGY98cKkMz/view?usp=sharing>

Para a ação discente, deixamos os questionamentos a seguir que têm por objetivo complementar o processo de intervenção no nível de desenvolvimento imediato:

i)

Observe o gráfico da função  $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$  dado a seguir.



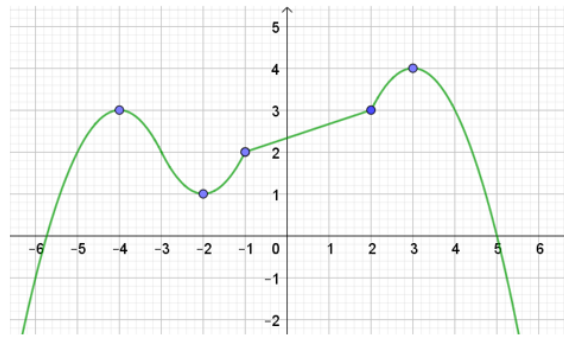
Desta forma, marque a única opção correta:

- a) 3 é o valor máximo global da função.
- b) 4 é o valor máximo global da função.
- c) 1 é o valor mínimo global da função.
- d) - 2 é o valor mínimo global da função.
- e) 5 é o valor máximo global da função.

ii)

.

Observe o gráfico da função  $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$  dado a seguir.

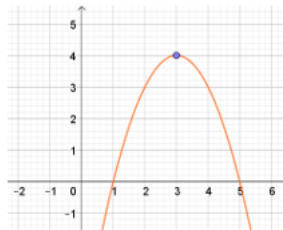
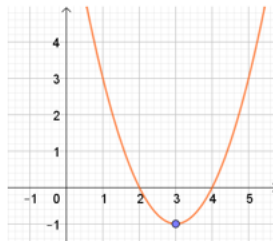


Desta forma, assinale o que for correto:

- a) -2 é ponto de mínimo local de  $f$ .
- b) -1 é ponto de mínimo local de  $f$ .
- c) 2 é ponto de mínimo local de  $f$ .
- d) -1 não é ponto de máximo local de  $f$ .
- e) -4 é ponto de máximo local de  $f$ .

iii)

Observe os gráficos de duas funções quadráticas a seguir:



Ao analisarmos o valor extremo de uma função quadrática, é correto afirmar:

- a) O extremo de uma função quadrática é global.
- b) O extremo de uma função quadrática é exclusivamente local.

### 5.1.3 – Novo nível de desenvolvimento atual

Para finalizarmos a atividade, retomaremos os questionamentos aos alunos para investigarmos sobre como esta introdução às ideias da dualidade local/global na escala pedagógica foram estabelecidas.

- i) Após o que foi posto durante as explicações e atividades realizadas até aqui, como você classificaria uma análise como sendo uma análise local sobre determinado assunto?
  
- ii) Após o que foi posto durante as explicações e atividades realizadas até aqui, como você classificaria uma análise como sendo uma análise global sobre determinado assunto?

## **5.2 – Os Resultados**

O momento no qual o professor se coloca em sala de aula como mediador do conhecimento e não como o único dono do saber, seus alunos passam a ser parte fundamental daquilo que se deseja ensinar. Além disso, a franqueza no diálogo entre o mestre e seus aprendizes pode revelar até os momentos mais sensíveis do aprendizado.

Neste trabalho, encaramos nossos alunos como agentes ativos e protagonistas no processo de aprendizagem, levando em consideração os conhecimentos que já lhes fora transmitido durante esses anos de vivência na escola básica.

Sob este ponto de vista da postura profissional, conduzimos nossas atividades. Colocando-nos como agente facilitador e mediador do conhecimento, fazendo com que os alunos participantes deste experimento deixassem transparecer todas as inquietações que lhes viessem pertinentes aos temas abordados.

A importância das investigações que seriam feitas durante o trabalho foi exposta previamente para os alunos, com o objetivo de obter dos mesmos o melhor rendimento possível. De fato, ao transcorrer das atividades, os alunos demonstraram muita dedicação e seriedade, totalmente condizentes a relevância dos conteúdos discutidos.

Isto posto, vamos encaminhar as análises necessárias sobre os desempenhos dos alunos em cada nível da construção do conhecimento que se buscava e, além disso, faremos uma comparação dos resultados entre os níveis de desenvolvimento para constataremos a evolução dos discentes e, portanto, a validação de nossa tese.

### 5.2.1 – Análise do nível de desenvolvimento atual

Aqui, cada aluno foi convidado a expor seu ponto de vista sobre o que seria um conceito local e o que seria um conceito global, sem intervenções docentes, manifestando somente o que eles carregavam como bagagem de conhecimento.

Observar bem estas primeiras respostas é fundamental para que se possa evidenciar a construção do conhecimento a partir do método dialético empregado.

Sobre as respostas dos alunos nesse nível de desenvolvimento, pode-se observar um fato extremamente curioso. Ao falar suas perspectivas sobre os conceitos locais e globais, os alunos tentaram exemplificar descrevendo situações geográficas, relacionadas a esportes, culinária, etc., como na resposta do aluno A que justifica sua perspectiva local falando sobre as diferentes culturas regionais do Brasil:

*“Local seria algo pequeno determinado dentro de limites geográficos, como a cultura, temos dentro do Brasil culturas locais com o frevo típico da nordeste ou o carimbó do Norte , logo , seria algo concentrado num local específico.”*

Entretanto apenas o aluno B exemplificou uma situação voltada a matemática (de forma extremamente genérica, mas o fez):

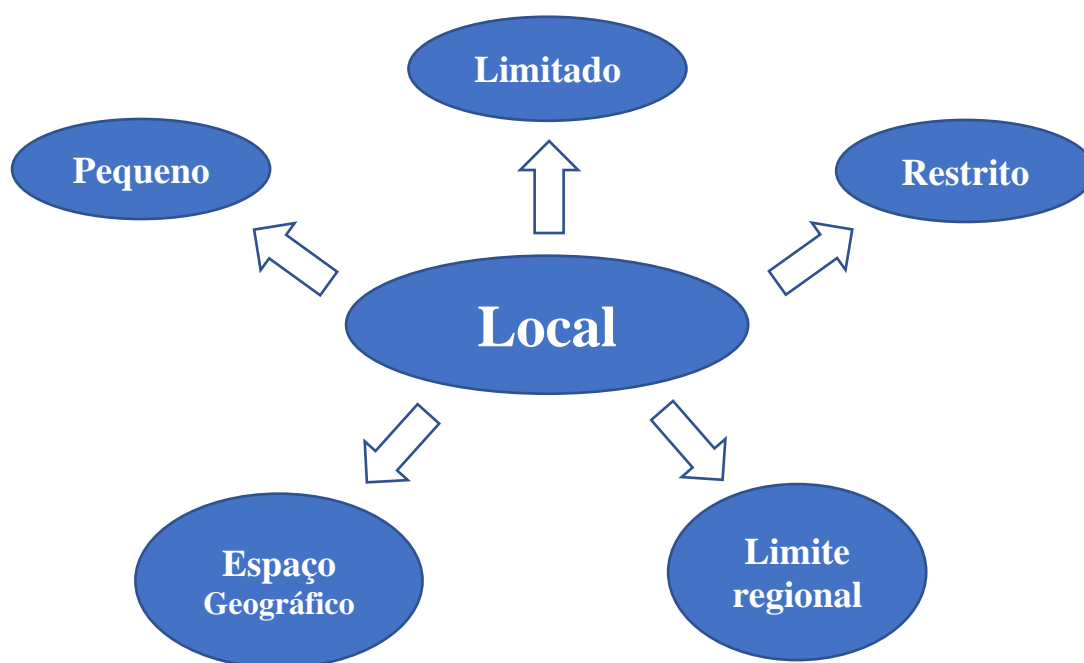
*“Local, ao meu ver, seria algo especificado, que está vinculada a um assunto em especial. Como por exemplo a matemática (algo mais genérico) e a álgebra, algo mais específico, dentro do conceito da matemática.”*

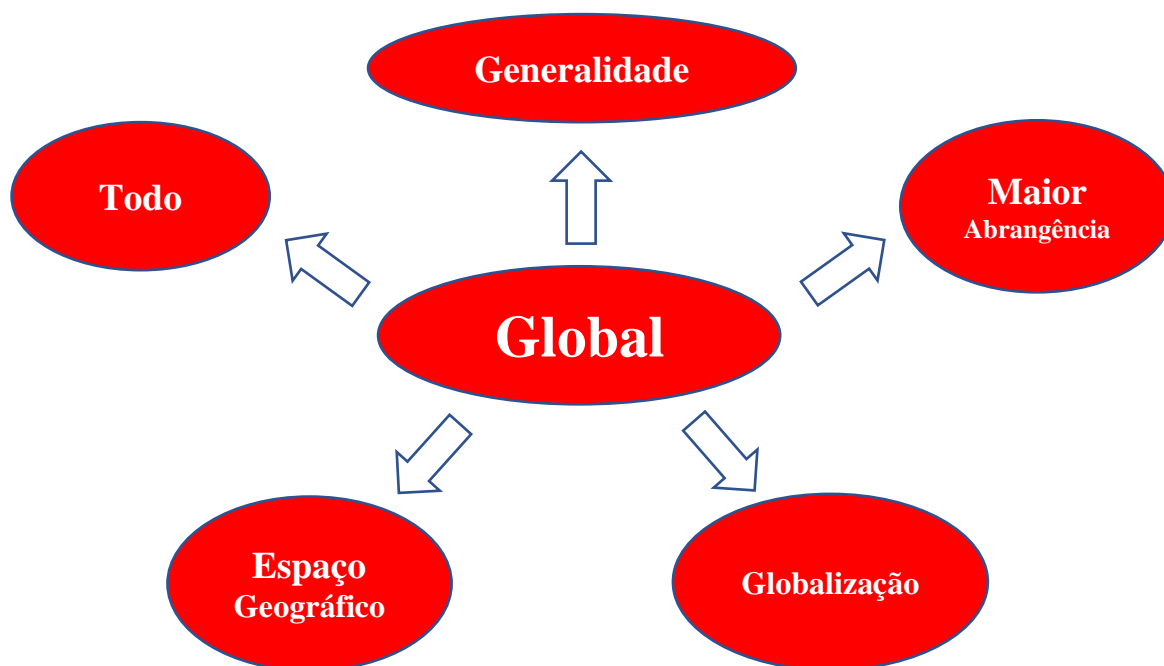
Esse registro nos leva a crer que, de fato, os alunos, em um âmbito geral, não estudam os conteúdos matemáticos na escola contrapondo as ideias objetivas desta dualidade, ou, pelo que as respostas indicam, os alunos que participaram da pesquisa o fizeram ao longo de sua vida escolar.

De modo geral, os alunos recorreram aos sentidos etimológicos das palavras local e global. Expuseram de formas muito criativas situações nas quais se poderia evidenciar uma questão de natureza local e/ou global.

Podemos dizer que dentro dos conhecimentos prévios dos alunos, as ideias sobre um conceito local circundaram em torno de algo que fosse pequeno, limitado e restrito, enquanto os conceitos globais eram vistos a partir da generalidade, do todo, com maior abrangência.

Para resumir as expressões dos alunos sobre suas ideias apresentadas nessa fase da intervenção, montamos os diagramas a seguir:





### 5.2.2 – Análise do nível de desenvolvimento imediato

Nesta fase do desenvolvimento, os alunos foram estimulados a apresentar os conhecimentos alcançados a partir das intervenções docentes. As videoaulas apresentadas aos alunos propuseram uma visão mais intuitiva sobre a dualidade local/global no primeiro momento, utilizando a ideia de distância como pensamento norteador; em seguida, tratou dessa dualidade de acordo com o que indicava os livros de Cálculo trazem sobre máximos e mínimos de uma função.

Na primeira questão, fica evidente que aproximadamente 70% dos alunos identificaram o extremo global da função, o que é extremamente satisfatório para nossa análise, pois os alunos souberam diferenciar os extremos exclusivamente locais dos globais. Entretanto, fica claro também que alguns alunos se confundiram com as definições de valor máximo global e de ponto máximo global.

As confusões que alguns alunos cometeram na primeira questão desta fase são encaradas, por nós, como parte natural da construção do conhecimento, que muitas vezes precisam de correções em seu fluxo de desenvolvimento.

Baseando-nos na experiência e prática profissional, podemos afirmar que os erros cometidos, pertinentes a tecnicidade do conceito aplicado, podem ser facilmente



corrigidos e, além disso, não se diferenciam dos problemas encontrados ao se trabalhar os conteúdos habitualmente apresentados aos alunos do Ensino Médio. O erro faz parte do processo ensino-aprendizagem.

Tudo nos evidencia que um tratamento mais específico na parte técnica do conceito, focando na linguagem mais rigorosa oferecida (o que geralmente deixa mais vácuos na aprendizagem), ampliando mais o debate, com mais atividades e exigindo ainda mais as devolutivas dos alunos, conseguiríamos uma situação ainda mais positiva.

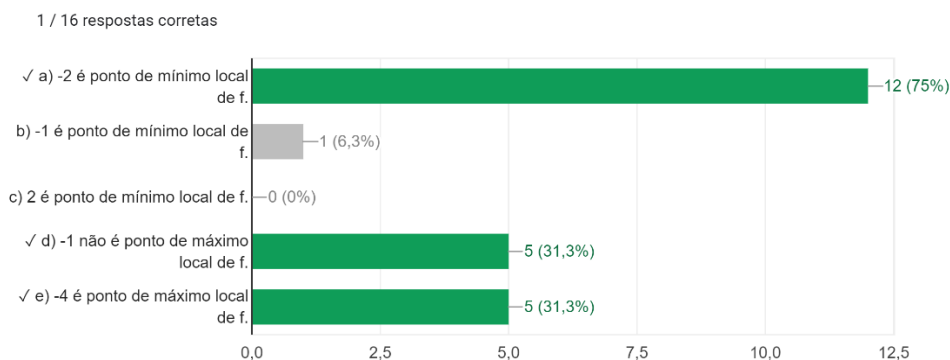
Com efeito, os resultados obtidos com a primeira questão encontram-se dentro das expectativas e contribuem valorosamente para confirmação de nossa tese.

Na segunda questão, os resultados foram ótimos, mesmo com muitos alunos acreditando que a questão apresentava apenas uma alternativa correta.

Aqui, os alunos deveriam assinalar o que fosse correto a respeito da função dada, ou seja, marcar as afirmações adequadas sobre máximos e mínimos locais da função dada. Eram três afirmativas válidas e uma delas era a letra “a”, que falava sobre um ponto de mínimo local da função.

Parte considerável dos alunos identificaram essa resposta como correta, isto é, conseguiram identificar um ponto de mínimo local, mas, segundo relatos dos próprios educandos, eles acreditaram que esta seria a única alternativa correta e muitos deles nem leram as outras alternativas, passando para a atividade seguinte.

Ainda que essa falta de atenção possa ter distorcido o resultado que buscávamos neste ponto, o alto índice de acerto ao identificar um ponto de mínimo local foi bem animador e positivo. Podemos verificar os índices de acerto pelo gráfico a seguir:



Percebemos então que apenas 1 (um) aluno marcou uma das alternativas que não era correta. Todos os outros alunos assinalaram pelo menos uma das três alternativas corretas, o que é extremamente positivo para encaminhamento de nossa proposta.

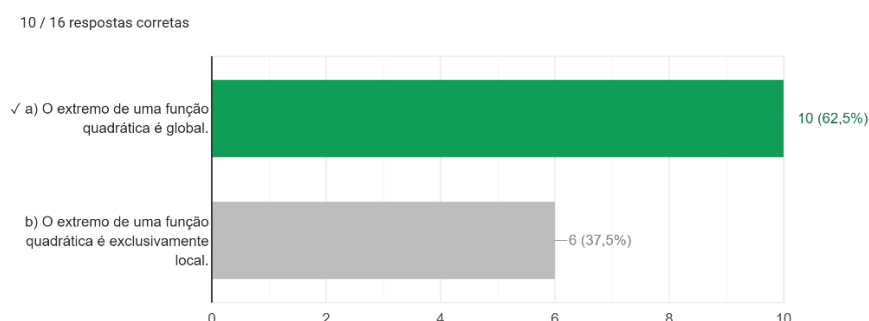
Na terceira questão, buscamos a devolutiva dos educandos a respeito do debate levantado na segunda videoaula, um dos nossos momentos de intervenção docente.

Demos início ao debate falando sobre o extremo de uma função quadrática e levantando a seguinte questão: O extremo da função quadrática é local ou global? Obviamente, nossa ideia era aguçar a percepção dos alunos sobre um conceito que eles já conheciam, mas, a partir de agora, sob as ideias da dualidade local/global.

Em seguida, falamos sobre os extremos locais e globais de uma função, dissemos como classificá-los e apresentamos as definições como nos manuais didáticos de Cálculo, mas não demos a resposta sobre o primeiro questionamento a respeito da função polinomial do 2º grau.

Dessa maneira, os alunos se confrontaram novamente com este questionamento sobre o extremo da função quadrática na última pergunta deste nível de desenvolvimento da construção do conhecimento.

Os alunos apresentaram um índice de 62,50% de acerto, como mostra o gráfico a seguir:



Isso nos deixa muito animado, pois reforça a tese de que os alunos evoluíram, abastecendo positivamente os fechos do experimento.

Sendo assim, o bom resultado apresentado pela turma ao desenvolver as questões neste nível de desenvolvimento nos estimula a continuar acreditando que é necessário e extremamente proveitoso discutir temas essenciais para o ensino de

Cálculo já no Ensino Médio. Mesmo com a certeza das grandes dificuldades que serão encontradas ao desenvolver cada assunto, é estimulante trabalharmos em prol de um currículo que torne o ensino de matemática mais eficaz, que aborde assuntos cobrados nos vestibulares em geral (incluindo o ENEM) e busque uma base para o estudo de Cálculo em nível superior.

### 5.2.3 – Análise do novo nível de desenvolvimento atual

Nesta fase do desenvolvimento a ação discente se mostra completamente transformada, quando comparada ao primeiro nível de desenvolvimento, e, portanto, nos traz grande alegria, demonstrando o que de fato buscávamos.

Aqui, os alunos foram novamente confrontados com as questões que deram início a intervenção pedagógica a qual nos propusemos a realizar. Mas, agora, os alunos deveriam responder refletindo sobre tudo aquilo que trabalharam ao longo das atividades propostas.

Dada essa condicionante, podemos destacar que as respostas dos alunos convergiram para uma análise muito mais focada a respeito da dualidade local/global. Os alunos foram capazes de diferenciar a análise local de uma análise global com mais propriedade, apresentando uma variação menor de situações, priorizando as partes essenciais que estabelecem os conceitos em questão.

Essencialmente, os alunos perceberam a necessidade de se estabelecer “limites” para a realização de uma análise local, como podemos ver na resposta da aluna C:

*“Eu classificaria uma análise com sendo uma análise local, quando determinamos uma limitação sobre tal área. Contendo então uma restrição sobre o tema abordado.”*

Ainda para a análise local, alguns alunos também introduziram a ideia de distância sugerida durante as intervenções às suas expressões sobre o assunto, como podemos perceber na resposta da *aluna D*:

*“Uma análise local pode ser caracterizada como uma análise que necessita de certa proximidade com a situação ou conceito analisado, ou seja, representa uma parte de um todo.”*

Além disso, eles notaram que é preciso fazer uma comparação com o “todo” para que se possa configurar realmente uma análise global. Essa percepção fica bastante clara, por exemplo, na resposta do aluno A:

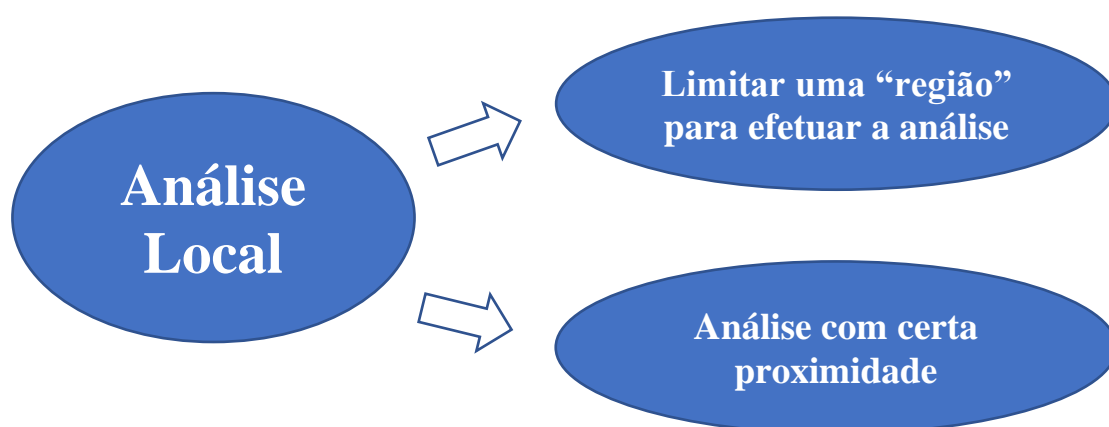
*“[...] Algo que é determinado quando comparamos com todo o resto [...]”*

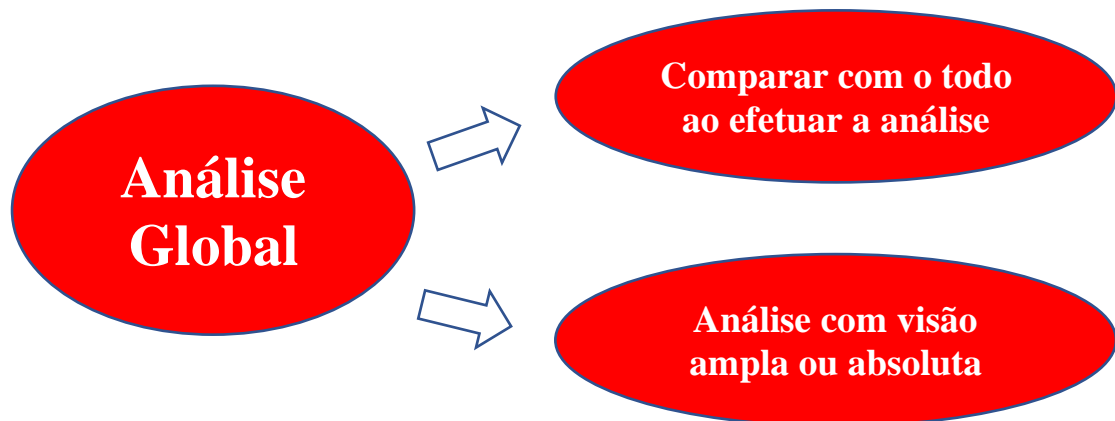
Observamos o mesmo, só que de forma mais sutil, na resposta do aluno E:

*“Análise global utiliza todos os dados disponíveis para conseguir uma resposta [...]”*

De modo geral, podemos afirmar que parte significativa dos alunos chegou ao novo nível de desenvolvimento atual cumprindo exatamente aquilo que se esperava deles, apresentando uma nova conclusão teórica substancial, imprimindo em cada resposta suas individualidades de compreensão e sem negligenciar as ideias principais dos temas abordados.

Com tudo isso, foi possível montar o diagrama a seguir, expondo de forma objetiva as principais ideias dos alunos e suas conclusões sobre a dualidade local/global:





#### 5.2.4 – Análise da evolução dos educandos entre os níveis

Avaliando as respostas dadas pelos alunos durante todo o processo de investigação ao qual se designou este trabalho, percebemos com elevada clareza a mudança de postura desses alunos frente a dualidade posta.

O crescimento dos educandos, já esperado por nós, torna-se evidente quando comparamos as respostas dadas no primeiro e último níveis de desenvolvimento. Essa confrontação de informações fica ainda mais facilitada ao utilizarmos os diagramas catalizadores das principais ideias expostas pelos alunos, construídos após as análises das devolutivas dos discentes nos referidos níveis de desenvolvimento. É notória a evolução da capacidade de síntese, do enfoque e da objetividade que os alunos adquiriram ao longo do processo ao tratar da dualidade local/global.

Para exemplificar esta situação, consideremos a resposta do aluno F no primeiro nível de desenvolvimento a respeito de uma análise global:

*“Assim como o conceito local, o conceito global pode ter basicamente as mesmas características, mas abrangendo mais pessoas de mais lugares de maneira universal. Levando seus ideais a terem mais importância em diferentes lugares.”*

De imediato, percebemos a falta de objetividade na resposta. Levamos em consideração, também, que neste momento da intervenção, o educando não sabe o que está por vir e, por isso, está autorizado a passear pelas generalidades. Já no novo nível de desenvolvimento atual, o referido aluno apresenta uma capacidade de síntese mais evoluída e mais qualidade ao conceituar o que se propõe, exatamente como desejávamos que fosse:

*“A análise global é a que analisa algo num todo, como uma visão ampla sobre algum tema ou assunto determinado.”*

A expressiva transformação na forma de pensar sobre o objeto de estudo que esta intervenção provocou em parte significativa dos discentes nos leva a crer em resultados ainda melhores ao tomarmos as seguintes ações:

- Adaptarmos a relação entre conteúdo e tempo para a apresentação das atividades e discussão das propostas;

- Investirmos na formação de professores para que eles sejam capacitados a trabalharem nesses moldes, promovendo o debate dessas dualidades (não só a local/global) tanto nas disciplinas voltadas para o conhecimento específico de matemática quanto nas matérias direcionadas a formação pedagógica;

- Elaboração de um currículo que inclua programaticamente a apresentação dos conteúdos sob a luz destas dualidades, toda vez que for oportuno, transformando grandemente o ensino de matemática e, concomitantemente, contribuindo com a construção de uma base para o curso universitário de Cálculo.

Como objeto real que corrobora significativamente para justificativa da proposta deste trabalho, o apanhado de informações obtidas a partir da nossa intervenção com os alunos nos conduz a um processo de elucidação sobre a questão de trabalhar a dualidade local/global com alunos do Ensino Médio, nos permitindo classificar como confirmatórias as análises feitas no que diz respeito às nossas teses.

## 6 – CONSIDERAÇÕES FINAIS

Demos início a este trabalho relatando o medo do fracasso enfrentado pelos alunos recém chegados ao curso de Cálculo. Este medo é facilmente justificável pelos altos índices de reprovação na referida disciplina, fato crucial e motivador para a discussão levantada nessa dissertação.

Além de ser parte extremamente relevante para o conhecimento matemático como um todo, o Cálculo é uma disciplina desafiadora e instigante para os alunos, de alta aplicabilidade em diversas áreas do conhecimento científico e, portanto, mostra-se proeminente um trabalho como o nosso que investigue os problemas no processo ensino-aprendizagem de Cálculo.

Durante as investigações necessárias para se estabelecer um material sólido sobre o problema em questão, fomos capazes de compreender com clareza a existência de diversas vertentes que buscam soluções para a notória insuficiência no ensino-aprendizagem de Cálculo. Entretanto, os caminhos percorridos aqui nos levaram a crer que as dificuldades de aprendizagem no ensino de Cálculo são principalmente de natureza epistemológica.

Estabelecemos nosso pilar teórico na tese de doutorado de Rezende (2003), na qual ele consubstanciou cinco macroespaços de dificuldade de aprendizagem no ensino de Cálculo de natureza epistemológica que estruturam o ensino de Cálculo. Além disso, após relacionar com os mapeamentos históricos e conceituais do Cálculo, Rezende (2003) foi capaz de apontar um único lugar-matriz das dificuldades de aprendizagem de natureza epistemológica do ensino de Cálculo: **o da omissão/evitação das ideias básicas e dos problemas construtores do Cálculo no ensino de matemática em sentido amplo.**

Percebemos, com isso, a necessidade de nos anteciparmos ao problema do ensino de Cálculo nas universidades sem criar ainda mais entraves e resultados negativos no ensino básico de matemática, objetivando uma formação mais ampla no tocante aos significados. Para tanto, julgamos necessário levar aos alunos do Ensino Médio uma abordagem mais abrangente dos conteúdos, que não inclua novos temas ou tecnicidades, mas que os trabalhe sob a luz das dualidades que estruturam o ensino de Cálculo.

Sendo assim, através de uma intervenção pedagógica, com base na Teoria Histórico-Cultural da Atividade, nos propusemos a desenvolver atividades com alunos do 2º ano do Ensino Médio enfocando o debate na dualidade local/global, com a finalidade de provar que, além de preciso, é possível inserir estas ideias com extrema naturalidade ao ambiente da educação básica.

Para a elaboração de nosso experimento, utilizamos como referencial teórico-metodológico o método dialético de construção do conhecimento escolar, o qual, segundo Gasparin, J.L. (2007), permeia três importantes níveis calcados, respectivamente, em prática-teoria-prática: nível de desenvolvimento atual, nível de desenvolvimento imediato e o novo nível de desenvolvimento atual.

As hipóteses levantadas aqui se estabelecem em caráter confirmatório ao atravessarmos nossas análises pelos níveis de desenvolvimento na construção do conhecimento supracitados, convergindo naturalmente para a validação ao deixarmos evidente a transformação da visão dos educandos sobre os conceitos propostos ao confrontarmos as devolutivas dos alunos no nível de desenvolvimento atual e o novo nível de desenvolvimento atual.

Mesmo que uma amostra reduzida como a nossa tente se apresentar em sentido impeditivo para a aplicação em maiores escalas das ideias expostas neste trabalho, reiteramos as expectativas de sucesso por mais heterogêneas e adversas que sejam as condições, pois se adaptar, evoluir e reinventar é imperativo a prática docente.

Podemos adequar este tipo de prática ao planejamento anual, dando-lhes mais tempo de desenvolvimento; podemos, também, adaptar outros tipos de ferramentas ao obtermos as devolutivas dos educandos, ou seja, devemos diversificar no que tange o recurso metodológico de acordo com a natureza do problema enfrentado e, assim, superarmos as dificuldades impostas a implementação das ideias aqui sugeridas.

As dificuldades encontradas ao elaborarmos uma atividade com os alunos que nos permitisse abrir uma discussão construtiva sobre os temas fundamentais para o ensino de Cálculo, nos evidencia a necessidade de se pensar também em ações que promovam estas ideias durante a formação de professores, tanto no que diz respeito as matérias voltadas para a formação pedagógica como nas matérias direcionadas ao conhecimento específico de matemática.



Voltando-se para a correção dos problemas do ensino de Cálculo, geralmente, e com mais notoriedade, as ações de parte das universidades direcionam-se às disciplinas que trabalham o conhecimento específico de matemática. Disciplinas como Pré-Cálculo e Matemática Básica são criadas, mas não se mostram definitivamente eficazes para a erradicação do problema, pois objetivam-se apenas em tratar da falta de técnica (ou falta de base, como os professores costumam chamar) que os alunos apresentam ao ingressarem no curso superior, mas reproduzem os mesmos métodos que negligenciam as dificuldades de aprendizagem no ensino de Cálculo de natureza epistemológica. Isso é como ordenar que os alunos vejam sem retirar-lhes a venda.

Obviamente, também nos preocupamos em apurar a parte técnica dos nossos alunos, pois ela é necessária. Acreditamos, portanto, que ela não seja suficiente para o alcance de uma aprendizagem significativa. Desta forma, pensamos que, ao passo de se retomar conteúdo do Ensino Médio, há de se discutir tais temas sob a luz das dificuldades de natureza epistemológicas, caso contrário, pouco efeito surtirá no tocante ao entendimento significativo dos resultados do Cálculo.

Acerca de matérias mais atuantes sobre a formação pedagógica dos professores, apontamos a necessidade de uma instrução mais específica sobre o que está sendo posto em debate – e a sugerimos para o curso de matemática –, que tenha o propósito de pontuar em um currículo básico temas nos quais os futuros professores possam se guiar e trabalhar com os alunos as ideias propostas aqui, fundamentais para o ensino de matemática.

Os professores do ensino básico, em suma, reproduzem aquilo que recebem em sua formação, o que encontram nos manuais didáticos e a resultante de um processo de pesquisa e prática, indissociáveis, regado a criatividade e inteligência. Por isso, uma formação sólida e com direcionamentos claros no que diz respeito a prática pedagógica se faz tão necessária.

A razão pela qual reiteramos a relevância da formação de professores nesse processo é suscitada ao percebermos que quando o formando não é confrontado efetivamente com as ideias correlacionadas aos problemas construtores do ensino de Cálculo, que dão força aos significados de seus resultados, as consequências se estendem ao fato de que, chegada a sua hora de lecionar, provavelmente, ele não encaminhará seus alunos a elucidação destes temas, pois lhe faltará recursos. Isso nos mostra um ciclo vicioso de erros oriundo de uma formação a ser aperfeiçoada.

Evidentemente, reconhecemos a dura realidade do professor da educação básica no Brasil, com baixos salários, alta carga horária de trabalho e desvalorização de sua prática. Portanto, somos capazes de afirmar que, além da necessidade de se estabelecer um árduo processo de transformação no quadro social do país, devemos, como ação a prazo mais curto e viável de implementação, investir fortemente na formação dos docentes, dando-lhes ferramentas para que eles sejam aquilo que devem ser: agentes essenciais para a construção de uma nova realidade.

Assim sendo, avulta-se que este trabalho, ao delinear-se em aporte à problemática em torno do processo ensino-aprendizagem de Cálculo, coloca-se, também, para o professor de matemática do Ensino Médio como uma possibilidade de evadir-se do lugar comum, pois, em seu transcorrer, o presente texto propõe a ruptura de ciclos de reprodução de erros e apresenta como alternativa o caminho das boas práticas pedagógicas.

## REFERÊNCIAS

- ALIPRANDO TUIM VIOTTO FILHO, IRINEU ; SILVA, J. R. ; SOUSA, F. L.; OLIVEIRA, V. S. . METODOLOGIA DE INTERVENÇÃO E AVALIAÇÃO HISTÓRICO-CULTURAL DE CRIANÇAS QUE APRESENTAM DIFICULDADE DE APRENDIZAGEM. 2017. (Apresentação de Trabalho/Comunicação).
- ALVES, L. L. S.. DERIVADAS COMO NO TEMPO DE NEWTON E LEIBNIZ. Universidade Católica de Brasília. (Apresentação de Trabalho/Comunicação).
- AMORIM, L. I. F.; REIS, F. S. . A (RE)CONSTRUÇÃO DO CONCEITO DE LIMITE DO CÁLCULO PARA A ANÁLISE. In: Maria Clara Rezende Frota; Barbara Lutaif Bianchini; Ana Márcia F. Tucci de Carvalho. (Org.). Marcas da Educação Matemática no Ensino Superior. 1ed.Campinas - São Paulo: Papirus Editora, 2013, v. 1, p. 1-367.
- BARBOSA, Maria Valéria; MILLER, Stela (Org.) ; MELLO, S. A. (Org.) . Teoria Histórico-Cultural: questões fundamentais para a educação escolar. 1ª. ed. Marília e São Paulo: Cultura Acadêmica, 2016. v. 1. 220p .
- Bezerra, Wellington Lúcio. O uso de ferramentas pedagógicas para o ensino de cálculo de uma variável em cursos semipresenciais: o caso do Instituto Federal do Ceará. Dissertação (mestrado) – Universidade Federal do Ceará, Centro de Ciências, Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática, Fortaleza, 2015.
- BORTOLANZA, ANA MARIA ESTEVES; RINGEL, FERNANDO . Vygotsky e as origens da teoria histórico-cultural: estudo teórico. Educativa (UCG), v. 19, p. 1020-1020, 2017.
- BRANDEMBERG, J. C.; FERNANDES, J. A. N. . UM DESENVOLVIMENTO HISTÓRICO ECOLÓGICO DO CONCEITO DE LIMITE. BOLETIM CEARENSE DE EDUCAÇÃO E HISTÓRIA DA MATEMÁTICA, v. 2, p. 8-14, 2018.
- BRASIL. Base Nacional Comum Curricular (BNCC). Educação é a Base. Brasília, MEC/CONSED/UNDIME, 2017.
- BRASIL, MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. Parâmetros Curriculares Nacionais: Ensino Médio. – Brasília: Ministério da Educação, 1999.
- BRUM, W. P.; SILVA, S. C. R. . Os conhecimentos prévios dos estudantes como ponto referencial para o planejamento de aulas de matemática: Análise de uma atividade para o estudo de geometria esférica. Revemat : Revista Eletrônica de Educação Matemática, v. 9, p. 43-56, 2014.
- CALHEIROS, J. C.. O CÁLCULO COM ENFOQUE GEOMÉTRICO: O ENSINO DO CÁLCULO ATRAVÉS DA ABORDAGEM HISTÓRICA.. 2017. (Apresentação de Trabalho/Seminário).

CASTRO, Rafael F. de. A Teoria Histórico-Cultural e a Escola de Vgotsk. 2019. (Apresentação de Trabalho/Conferência ou palestra).

CENCI, A. ; DAMIANI, M. F. . Desenvolvimento da Teoria Histórico-Cultural da Atividade em três gerações: Vygotsky, Leontiev e Engeström. ROTEIRO, v. 43, p. 919-948, 2018.

CHAVES, Marta ; Tuleski, Silvana Calvo ; LIMA, ELIEUZA APARECIDA ; GIROTTO, CYNTHIA GRAZIELLA G. SIMÕES . Teoria Histórico-Cultural e intervenções pedagógicas: possibilidades e realizações do bom ensino. Educação (Santa Maria. On-line), v. 39, p. 129-142, 2014.

DAMIANI, M. F. ; ROCHEFORT, R. S. ; CASTRO, R. F. ; DARIZ, M. R. ; PINHEIRO, S. N. S. . Discutindo pesquisas do tipo intervenção pedagógica. CADERNOS DE EDUCAÇÃO (UFPEL), v. 45, p. 57-67, 2013.

FIGUEIREDO, Elisandra Bar de ; HAVEROTH, G. ; AGUIAR, R. . Os métodos de Descartes e Fermat para determinar a tangente a uma curva. In: II CMAC-Sudeste 2013 - II Congresso de Matemática Aplicada e Computacional do Sudeste, 2013, Bauru/SP. Anais do Congresso de Matemática Aplicada e Computacional - CMAC Sudeste, 2013.

GARZELLA, Fabiana Aurora Colombo. A DISCIPLINA DE CÁLCULO I: ANÁLISE DAS RELAÇÕES ENTRE AS PRÁTICAS PEDAGÓGICAS DO PROFESSOR E SEUS IMPACTOS NOS ALUNOS. Tese de Doutorado. Campinas, SP: Universidade Estadual de Campinas, 2013.

GASPARIN, J. L.. A CONSTRUÇÃO DOS CONCEITOS CIENTÍFICOS EM SALA DE AULA (NO PRELO). In: NÁDIA LÚCIA NARDI. (Org.). EDUCAÇÃO: VISÃO CRÍTICA E PERSPECTIVAS DE MUDANÇA. 1ed. CONCÓRDIA - SC: EDUNC - EDITORA DA UNIVERISADADE DO CONTESTADO -SC, 2007, v. 1, p. 1-25.

GONÇALVES, M. S. P.; BORGES, F. T.. ACONSTRUÇÃO DO CONCEITO DE APRENDIZAGEMEM NO CURSO DE PSICOPEDAGOGIA CLINICAE INSTITUCIONAL. In: 14ª SEMPESq- Soluções Singulares - A internacionalização daciencia no Brasil, 2012, Arcaju. !4ª SEMPESq. Arcaju: UNIT, 2012. v. XIV. p. 01-12.

MACHADO, N.J. Epistemologia e Didática. As Concepções de Conhecimento, Inteligência e a Prática Docente. São Paulo: Editora Cortez, 1995.

Mol, Rogério Santos. Introdução à história da matemática. Belo Horizonte : CAED-UFMG, 2013.

Olímpio, A. Primeiro Ano num Curso de Matemática: a definição de função e a dualidade local/global em conceito de Cálculo. Bolema. Boletim de Educação Matemática (UNESP. Rio Claro. Impresso) JCR, v. 28, p. 39-68, 2007.

PCN+, Ensino Médio. Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais. Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias, 2002.

Pereira, Vinicius Mendes Couto. Cálculo no Ensino Médio: Uma Proposta para o Problema da Variabilidade. Dissertação de Mestrado em Ensino de Matemática. Rio de Janeiro: UFRJ – IM, 2009.

REZENDE, Wanderley Moura. **O Ensino de Cálculo:** dificuldades de natureza epistemológica. 442f. Tese (Doutorado) – Programa de Pós Graduação em Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2003.

REZENDE, Wanderley Moura. Uma Análise Histórica-Epistêmica da Operação de Limite. Dissertação de Mestrado. Rio de Janeiro: IEM-USU, 1994.

RODRIGUES, L. S.; SILVA, J. F. . AS MOTIVAÇÕES DE NEWTON E LEIBNIZ PARA A CONCRETIZAÇÃO DO CÁLCULO DIFERENCIAL E INTEGRAL. 2013. (Apresentação de Trabalho/Congresso).

SAPUNARU, R. A. ; SANTIAGO, D. F. ; SOUZA, B. E. ; PELLI, Debora . Os Conceitos de Infinitesimal e Diferencial nas Regras de Derivação de Leibniz. Revista de Ensino de Ciências e Matemática (REnCiMa), v. 4, p. 1-15, 2013.

SERAFIM FILHO, A. F.; Martinho, M. H. . A APRENDIZAGEM DO CÁLCULO DIFERENCIAL E INTEGRAL NUM CURSO DE LICENCIATURA EM MATEMÁTICA. In: XXVIII Seminário de Investigação em Educação Matemática, 2017, Viseu. Seminário de Investigação em Educação Matemática. Viseu: Associação de Professores de Matemática, 2017. v. XXVIII. p. 377-399.

SILVA, F. L.. MATEMÁTICA & EDUCAÇÃO: Uma Proposta Pedagógica no Ensino do Cálculo 2010. Belo Horizonte – UFMG: Trabalho de Conclusão da Especialização.

SILVA, M. D. F.. Problemas e Modelos Matemáticos que contribuíram com o desenvolvimento do Cálculo: dos gregos a Newton. In: XII EBRAPEM, 2008, Rio Claro. XII EBRAPEM - Educação Matemática: possibilidades de Interlocução, 2008. v. 1.

# ANEXOS

23/06/2020

FICHA DE ATIVIDADES DE INTERVENÇÃO PEDAGÓGICA

## FICHA DE ATIVIDADES DE INTERVENÇÃO PEDAGÓGICA

ATIVIDADE DE PESQUISA DOCENTE

PROFESSOR MEDIADOR: FÁBIO BRAGA.

Endereço de e-mail \*

[REDACTED]

NOME COMPLETO \*

[REDACTED]

**Aluno A**

IDADE \*

16

SÉRIE \*

2º Ano E.M

INSTITUIÇÃO DE ENSINO QUE ESTUDA \*

[REDACTED]

Nível de desenvolvimento atual

Mostre aquilo que você sabe! Sua perspectiva é muito importante para este trabalho. E lembre-se, não há certo ou errado aqui.

Consideremos que conceito seja a formalização de uma ideia, uma definição, exibindo um conjunto de características sobre a natureza de algo. Desta forma, como você classificaria um conceito como sendo um conceito LOCAL? Fique a vontade para dar exemplos ou dizer quais características você precisaria observar em um conceito para classificá-lo como LOCAL? \*

0 pontos

Local seria algo pequeno determinado dentro de limites geográficos, como a cultura, temos dentro do Brasil culturas locais com o frevo típico da nordeste ou o carimbó do Norte, logo, seria algo concentrado num local específico.

Consideremos que conceito seja a formalização de uma ideia, uma definição, exibindo um conjunto de características sobre a natureza de algo. Desta forma, como você classificaria um conceito como sendo um conceito GLOBAL? Fique a vontade para dar exemplos ou dizer quais características você precisaria observar em um conceito para classificá-lo como GLOBAL? \*

0 pontos

Um conceito global é algo que se repete em todas as regiões dentro de uma determinação geográfica, podemos ter também algo geral que se aplicaria a tudo como uma fórmula matemática que se aplicaria a todas as situações.

#### Início da intervenção

Antes de continuar para as próximas questões, assista o vídeo clicando no link abaixo:

<https://drive.google.com/file/d/1a6HwCx0er3loSDYkg1UUM590GILUcggg/view?usp=sharing>

É bem rápido e essencial para dar continuidade ao experimento.

#### Um pouco de história

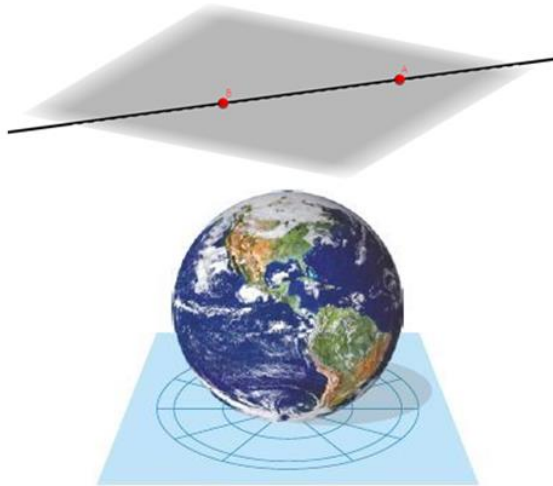
Em Alexandria, no Egito, sob o controle do império macedônio, por volta de 330 a.C., Ptolomeu construiu um centro junto ao Museu no qual intelectuais do mundo inteiro trabalhavam em tempo integral. Muitos Matemáticos de grande relevância trabalharam neste centro. Dentre eles, um dos mais notáveis foi Euclides (c. 300 a.C.).

O trabalho de Euclides de maior notoriedade chama-se Os Elementos, distribuído em 13 livros. Embora Euclides trate de diversos assuntos nestes livros, o seu ponto central é a geometria, estruturada a partir de cinco axiomas, cinco postulados e algumas definições.

Tomemos como exemplo para nossa discussão o postulado da inclusão, que propõe a seguinte ideia:

"Se uma reta tem dois pontos distintos num plano, então a reta está contida no mesmo plano".

### Simulação Euclidiana e a Terra.



Você acredita que a simulação Euclidiana representa fidedignamente o espaço real no qual de fato vivemos? Justifique. 0 pontos  
(Sugestão: Olhe bem para as formas que representam cada um dos objetos em análise.) \*

Sim, se imaginarmos um plano infinito a reta que por sua vez não faz curva nem muda sua rota, temos uma reta infinita que pertence a este plano.

Ao contrapor a simulação Euclidiana do espaço e o espaço real em que vivemos, o que você identificaria como possível condição local ou global? \*

Local: se fosse determinado um segmento de reta iria ser algo local pois se limita a apenas um pedaço.  
Global: É uma regra algo que irá se reproduzir sempre com a reta no plano.

Nível de desenvolvimento imediato - Ação docente

Neste momento, nossa intervenção se encaminhará para a teorização da ideia a qual buscávamos.

Assista o vídeo clicando no link abaixo antes de seguir para as próximas atividades.

<https://drive.google.com/file/d/1CCUBuVEX2wVnsHumw5vw8WBGY98cKKMz/view?usp=sharing>

Nível de desenvolvimento imediato - Ação discente

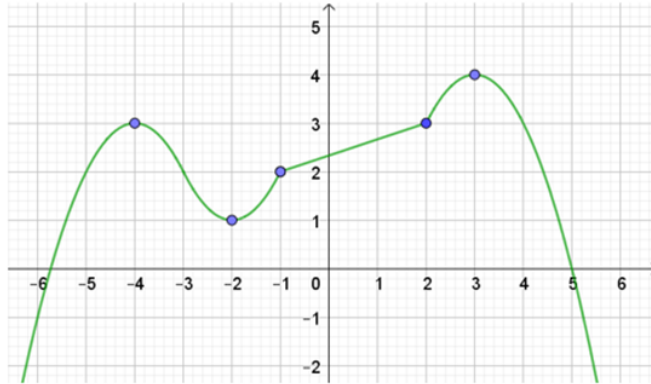
Exponha seu ponto de vista depois de tudo que trabalhamos até aqui. Contamos com você!



\*

0 pontos

Observe o gráfico da função  $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$  dado a seguir.



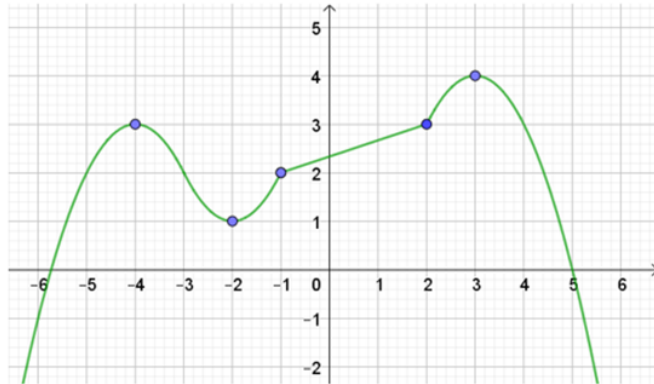
Desta forma, marque a única opção correta:

- a) 3 é o valor máximo global da função.
- b) 4 é o valor máximo global da função.
- c) 1 é o valor mínimo global da função.
- d) -2 é o valor mínimo global da função.
- e) 5 é o valor máximo global da função.

\*

0 pontos

Observe o gráfico da função  $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$  dado a seguir.



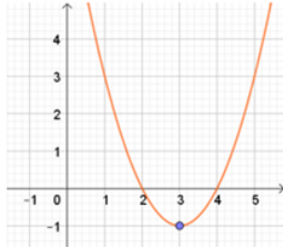
Desta forma, assinale o que for correto:

- a) -2 é ponto de mínimo local de  $f$ .
- b) -1 é ponto de mínimo local de  $f$ .
- c) 2 é ponto de mínimo local de  $f$ .
- d) -1 não é ponto de máximo local de  $f$ .
- e) -4 é ponto de máximo local de  $f$ .

\*

0 pontos

Observe os gráficos de duas funções quadráticas a seguir:



Ao analisarmos o valor extremo de uma função quadrática, é correto afirmar:

- a) O extremo de uma função quadrática é global.
- b) O extremo de uma função quadrática é exclusivamente local.

Novo nível de desenvolvimento atual

Finalizando nossa atividade, exponha seu ponto de vista depois de tudo que trabalhamos até aqui. Continuamos Contando com seu empenho!

Ahhh! Muito obrigado!

Após o que foi posto durante as explicações e atividades realizadas até aqui, como você classificaria uma análise como sendo uma análise local sobre determinado assunto? \* 0 pontos

Algo focado em determinado assunto, algo que é visto de uma perspectiva pequena algo local

Após o que foi posto durante as explicações e atividades realizadas até aqui, como você classificaria uma análise como sendo uma análise global sobre determinado assunto? \* 0 pontos

Algo que engloba tudo uma regra, algo que é determinado quando comparamos com todo o resto o que pode determinar algo concreto

Este conteúdo não foi criado nem aprovado pelo Google.

Google Formulários

## FICHA DE ATIVIDADES DE INTERVENÇÃO PEDAGÓGICA

ATIVIDADE DE PESQUISA DOCENTE

PROFESSOR MEDIADOR: FÁBIO BRAGA.

Endereço de e-mail \*

[REDACTED]

NOME COMPLETO \*

[REDACTED]

**Aluno F**

IDADE \*

18

SÉRIE \*

2 ano do ensino médio

INSTITUIÇÃO DE ENSINO QUE ESTUDA \*

[REDACTED]

Nível de desenvolvimento atual

Mostre aquilo que você sabe! Sua perspectiva é muito importante para este trabalho. E lembre-se, não há certo ou errado aqui.

Consideremos que conceito seja a formalização de uma ideia, uma definição, exibindo um conjunto de características sobre a natureza de algo. Desta forma, como você classificaria um conceito como sendo um conceito LOCAL? Fique a vontade para dar exemplos ou dizer quais características você precisaria observar em um conceito para classificá-lo como LOCAL? \*

0 pontos

O conceito local se dá pela formação de uma ideia ou opinião de pessoas de apenas um determinado ambiente de convívio. Podendo ser de um local de trabalho, educação, religioso etc.

Consideremos que conceito seja a formalização de uma ideia, uma definição, exibindo um conjunto de características sobre a natureza de algo. Desta forma, como você classificaria um conceito como sendo um conceito GLOBAL? Fique a vontade para dar exemplos ou dizer quais características você precisaria observar em um conceito para classificá-lo como GLOBAL? \*

0 pontos

Assim como o conceito local, o conceito global pode ter basicamente as mesmas características, mas abrangendo mais pessoas de mais lugares de maneira universal. Levando seus ideais a terem mais importância em diferentes lugares.

#### Início da intervenção

Antes de continuar para as próximas questões, assista o vídeo clicando no link abaixo:

<https://drive.google.com/file/d/1a6HwCx0er3loSDYkg1UUM590GILUcggg/view?usp=sharing>

É bem rápido e essencial para dar continuidade ao experimento.

#### Um pouco de história

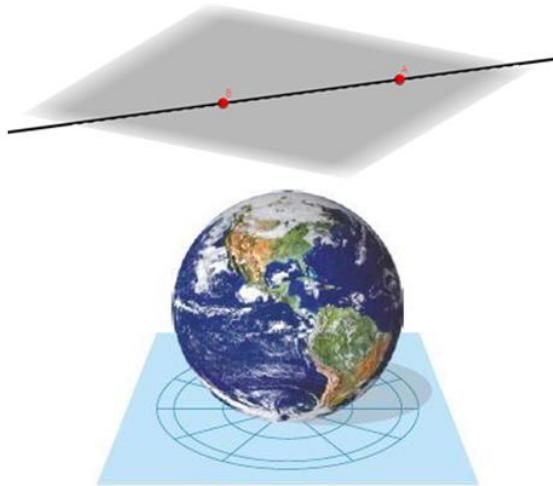
Em Alexandria, no Egito, sob o controle do império macedônio, por volta de 330 a.C., Ptolomeu construiu um centro junto ao Museu no qual intelectuais do mundo inteiro trabalhavam em tempo integral. Muitos Matemáticos de grande relevância trabalharam neste centro. Dentre eles, um dos mais notáveis foi Euclides (c. 300 a.C.).

O trabalho de Euclides de maior notoriedade chama-se Os Elementos, distribuído em 13 livros. Embora Euclides trate de diversos assuntos nestes livros, o seu ponto central é a geometria, estruturada a partir de cinco axiomas, cinco postulados e algumas definições.

Tomemos como exemplo para nossa discussão o postulado da inclusão, que propõe a seguinte ideia:

"Se uma reta tem dois pontos distintos num plano, então a reta está contida no mesmo plano".

### Simulação Euclidiana e a Terra.



Você acredita que a simulação Euclidiana representa fidedignamente o espaço real no qual de fato vivemos? Justifique. 0 pontos  
(Sugestão: Olhe bem para as formas que representam cada um dos objetos em análise.) \*

Acredito que não. Porque na época em que ele fez a sua simulação, não era possível ele ter uma visão global.

Ao contrapor a simulação Euclidiana do espaço e o espaço real em que vivemos, o que você identificaria como possível condição local ou global? 0 pontos

Acredito que a visão dele seja local porque era a condição que ele tinha de encher o espaço em que vivia.

Nível de desenvolvimento imediato - Ação docente

Neste momento, nossa intervenção se encaminhará para a teorização da ideia a qual buscávamos.

Assista o vídeo clicando no link abaixo antes de seguir para as próximas atividades.

<https://drive.google.com/file/d/1CCUBuVEX2wVnsHumw5vw8WBGY98cKKMz/view?usp=sharing>

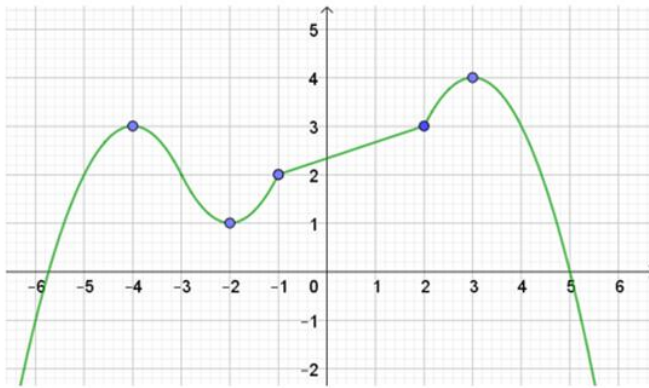
Nível de desenvolvimento imediato - Ação discente

Exponha seu ponto de vista depois de tudo que trabalhamos até aqui. Contamos com você!

\*

0 pontos

Observe o gráfico da função  $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$  dado a seguir.



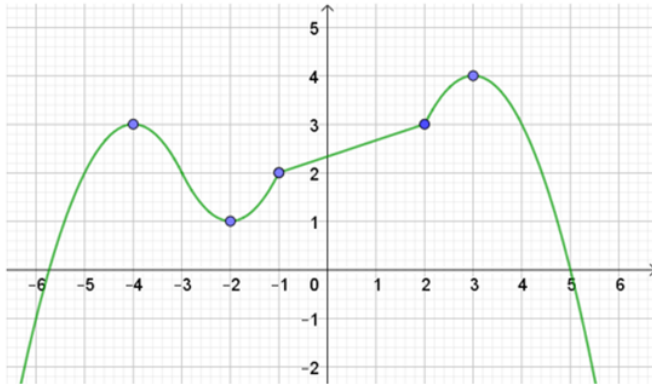
Desta forma, marque a única opção correta:

- a) 3 é o valor máximo global da função.
- b) 4 é o valor máximo global da função.
- c) 1 é o valor mínimo global da função.
- d) -2 é o valor mínimo global da função.
- e) 5 é o valor máximo global da função.

\*

0 pontos

Observe o gráfico da função  $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$  dado a seguir.



Desta forma, assinale o que for correto:

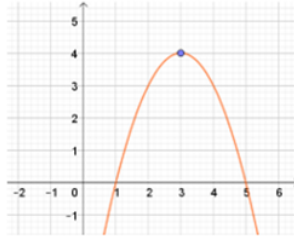
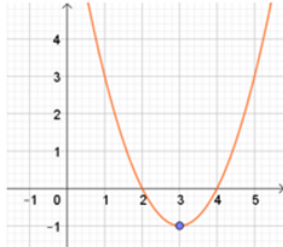
- a) -2 é ponto de mínimo local de  $f$ .
- b) -1 é ponto de mínimo local de  $f$ .
- c) 2 é ponto de mínimo local de  $f$ .
- d) -1 não é ponto de máximo local de  $f$ .
- e) -4 é ponto de máximo local de  $f$ .



\*

0 pontos

Observe os gráficos de duas funções quadráticas a seguir:



Ao analisarmos o valor extremo de uma função quadrática, é correto afirmar:

- a) O extremo de uma função quadrática é global.
- b) O extremo de uma função quadrática é exclusivamente local.

Novo nível de desenvolvimento atual

Finalizando nossa atividade, exponha seu ponto de vista depois de tudo que trabalhamos até aqui. Continuamos Contando com seu empenho!

Ahhh! Muito obrigado!

Após o que foi posto durante as explicações e atividades realizadas até aqui, como você classificaria uma análise como sendo uma análise local sobre determinado assunto? \* 0 pontos

A análise local é a que analisa alguma coisa de maneira limitada, até aonde consegue se ver ou alcançar apenas. \_\_\_\_\_

Após o que foi posto durante as explicações e atividades realizadas até aqui, como você classificaria uma análise como sendo uma análise global sobre determinado assunto? \* 0 pontos

A análise global é a que analisa algo num todo, como uma visão ampla sobre algum tema ou assunto determinado. \_\_\_\_\_

Este conteúdo não foi criado nem aprovado pelo Google.

Google Formulários

## FICHA DE ATIVIDADES DE INTERVENÇÃO PEDAGÓGICA

ATIVIDADE DE PESQUISA DOCENTE

PROFESSOR MEDIADOR: FÁBIO BRAGA.

Endereço de e-mail \*

beatrizteixeira884@gmail.com

NOME COMPLETO \*

[REDACTED]

IDADE \*

16

SÉRIE \*

2º ano do EM

INSTITUIÇÃO DE ENSINO QUE ESTUDA \*

[REDACTED]

Nível de desenvolvimento atual

Mostre aquilo que você sabe! Sua perspectiva é muito importante para este trabalho. E lembre-se, não há certo ou errado aqui.

Consideremos que conceito seja a formalização de uma ideia, uma definição, exibindo um conjunto de características sobre a natureza de algo. Desta forma, como você classificaria um conceito como sendo um conceito LOCAL? Fique a vontade para dar exemplos ou dizer quais características você precisaria observar em um conceito para classificá-lo como LOCAL? \*

Conceito de um determinado lugar

Consideremos que conceito seja a formalização de uma ideia, uma definição, exibindo um conjunto de características sobre a natureza de algo. Desta forma, como você classificaria um conceito como sendo um conceito GLOBAL? Fique a vontade para dar exemplos ou dizer quais características você precisaria observar em um conceito para classificá-lo como GLOBAL? \*

Conceito de um conjunto em si, em um todo

Início da intervenção

Antes de continuar para as próximas questões, assista o vídeo clicando no link abaixo:

<https://drive.google.com/file/d/1a6HwCx0er3loSDYkg1UUM590GILUcggg/view?usp=sharing>

É bem rápido e essencial para dar continuidade ao experimento.

Um pouco de história

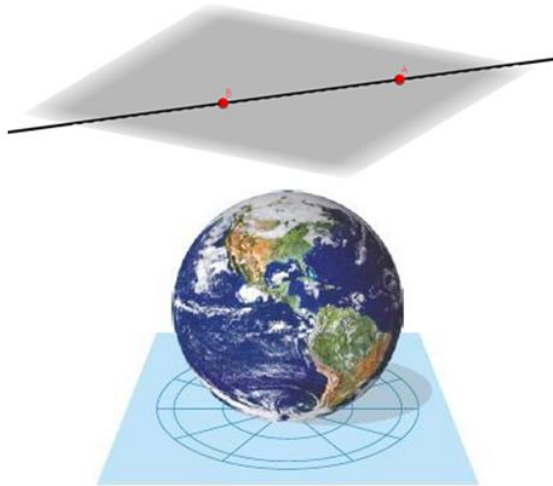
Em Alexandria, no Egito, sob o controle do império macedônio, por volta de 330 a.C., Ptolomeu construiu um centro junto ao Museu no qual intelectuais do mundo inteiro trabalhavam em tempo integral. Muitos Matemáticos de grande relevância trabalharam neste centro. Dentre eles, um dos mais notáveis foi Euclides (c. 300 a.C.).

O trabalho de Euclides de maior notoriedade chama-se Os Elementos, distribuído em 13 livros. Embora Euclides trate de diversos assuntos nestes livros, o seu ponto central é a geometria, estruturada a partir de cinco axiomas, cinco postulados e algumas definições.

Tomemos como exemplo para nossa discussão o postulado da inclusão, que propõe a seguinte ideia:

"Se uma reta tem dois pontos distintos num plano, então a reta está contida no mesmo plano".

## Simulação Euclidiana e a Terra.



Você acredita que a simulação Euclidiana representa fidedignamente o espaço real no qual de fato vivemos? Justifique. 0 pontos  
(Sugestão: Olhe bem para as formas que representam cada um dos objetos em análise.) \*

Não, pois a simulação euclidiana é plana

Ao contrapor a simulação Euclidiana do espaço e o espaço real em que vivemos, o que você identificaria como possível condição local ou global? 0 pontos

Local é um determinado espaço e global "um todo"

Nível de desenvolvimento imediato - Ação docente

Neste momento, nossa intervenção se encaminhará para a teorização da ideia a qual buscávamos.

Assista o vídeo clicando no link abaixo antes de seguir para as próximas atividades.

<https://drive.google.com/file/d/1CCUBuVEX2wVnsHumw5vw8WBGY98cKkMz/view?usp=sharing>

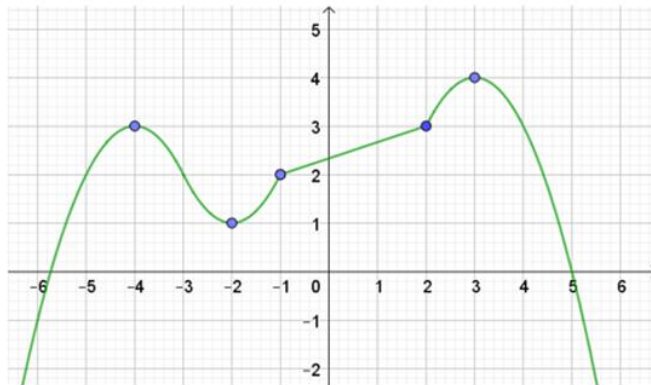
Nível de desenvolvimento imediato - Ação discente

Exponha seu ponto de vista depois de tudo que trabalhamos até aqui. Contamos com você!

\*

0 pontos

Observe o gráfico da função  $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$  dado a seguir.



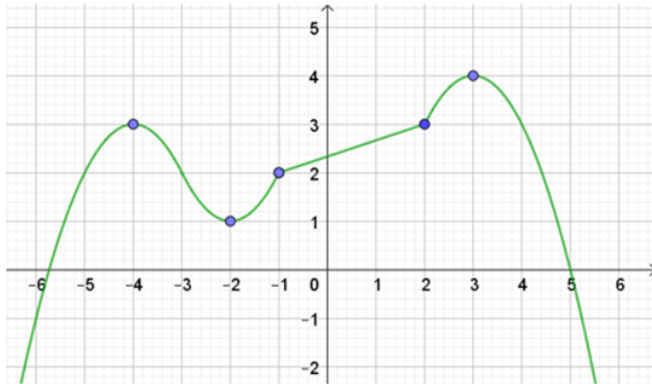
Desta forma, marque a única opção correta:

- a) 3 é o valor máximo global da função.
- b) 4 é o valor máximo global da função.
- c) 1 é o valor mínimo global da função.
- d) -2 é o valor mínimo global da função.
- e) 5 é o valor máximo global da função.

\*

0 pontos

Observe o gráfico da função  $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$  dado a seguir.



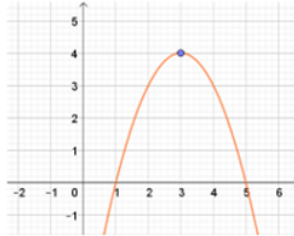
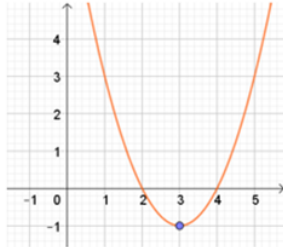
Desta forma, assinale o que for correto:

- a) -2 é ponto de mínimo local de  $f$ .
- b) -1 é ponto de mínimo local de  $f$ .
- c) 2 é ponto de mínimo local de  $f$ .
- d) -1 não é ponto de máximo local de  $f$ .
- e) -4 é ponto de máximo local de  $f$ .

\*

0 pontos

Observe os gráficos de duas funções quadráticas a seguir:



Ao analisarmos o valor extremo de uma função quadrática, é correto afirmar:

- a) O extremo de uma função quadrática é global.
- b) O extremo de uma função quadrática é exclusivamente local.

Novo nível de desenvolvimento atual

Finalizando nossa atividade, exponha seu ponto de vista depois de tudo que trabalhamos até aqui. Continuamos Contando com seu empenho!

Ahhh! Muito obrigado!

Após o que foi posto durante as explicações e atividades realizadas até aqui, como você classificaria uma análise como sendo uma análise local sobre determinado assunto? \* 0 pontos

Local é quando se trata de um determinado lugar, um lugar "militado", ou seja, somente aquilo.

Após o que foi posto durante as explicações e atividades realizadas até aqui, como você classificaria uma análise como sendo uma análise global sobre determinado assunto? \* 0 pontos

Global é quando se trata de um todo, quando há varias coisas envolvidas, ou seja, no geral.

Este conteúdo não foi criado nem aprovado pelo Google.

Google Formulários

## FICHA DE ATIVIDADES DE INTERVENÇÃO PEDAGÓGICA

ATIVIDADE DE PESQUISA DOCENTE

PROFESSOR MEDIADOR: FÁBIO BRAGA.

Endereço de e-mail \*

[REDACTED]

NOME COMPLETO \*

[REDACTED]

IDADE \*

16

SÉRIE \*

2º ano Ensino Médio

INSTITUIÇÃO DE ENSINO QUE ESTUDA \*

[REDACTED]

Nível de desenvolvimento atual

Mostre aquilo que você sabe! Sua perspectiva é muito importante para este trabalho. E lembre-se, não há certo ou errado aqui.



Consideremos que conceito seja a formalização de uma ideia, uma definição, exibindo um conjunto de características sobre a natureza de algo. Desta forma, como você classificaria um conceito como sendo um conceito LOCAL? Fique a vontade para dar exemplos ou dizer quais características você precisaria observar em um conceito para classificá-lo como LOCAL? \*

0 pontos

Entendo como conceito de local algo que não é amplo, não se aplica a várias situações, coisas pessoas e lugares, não é unanimidade em vários lugares e nem pode ser visto em muitos lugares. Por exemplo um ingrediente da culinária pode ser usado de uma forma em um lugar, e de outra forma totalmente diferente em outra.

Consideremos que conceito seja a formalização de uma ideia, uma definição, exibindo um conjunto de características sobre a natureza de algo. Desta forma, como você classificaria um conceito como sendo um conceito GLOBAL? Fique a vontade para dar exemplos ou dizer quais características você precisaria observar em um conceito para classificá-lo como GLOBAL? \*

0 pontos

Vejo como conceito de global algo mais geral, de certa forma superficial, compreende o Globo Terrestre como um todo. Além da forma mais generalizada, temos como incluir pontos de vista no conceito de global, mesmo sabendo que existem muitas casas no mundo posso aplicar o conceito de global na minha casa quando faço uma afirmação onde só levo em conta a minha casa. Um exemplo geral é a copa do mundo.

#### Início da intervenção

Antes de continuar para as próximas questões, assista o vídeo clicando no link abaixo:

<https://drive.google.com/file/d/1a6HwCx0er3loSDYkg1UUM590GILUcggg/view?usp=sharing>

É bem rápido e essencial para dar continuidade ao experimento.

#### Um pouco de história

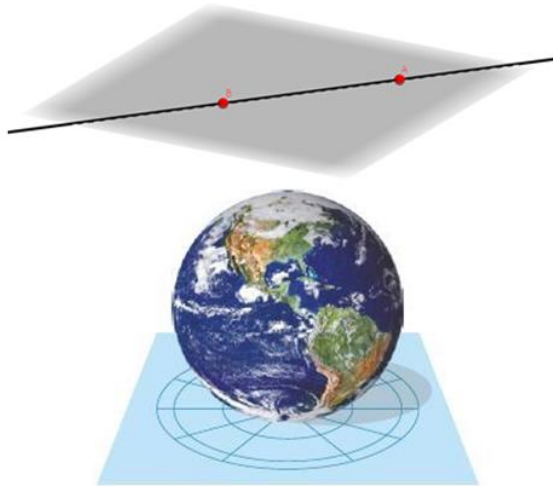
Em Alexandria, no Egito, sob o controle do império macedônio, por volta de 330 a.C., Ptolomeu construiu um centro junto ao Museu no qual intelectuais do mundo inteiro trabalhavam em tempo integral. Muitos Matemáticos de grande relevância trabalharam neste centro. Dentre eles, um dos mais notáveis foi Euclides (c. 300 a.C.).

O trabalho de Euclides de maior notoriedade chama-se Os Elementos, distribuído em 13 livros. Embora Euclides trate de diversos assuntos nestes livros, o seu ponto central é a geometria, estruturada a partir de cinco axiomas, cinco postulados e algumas definições.

Tomemos como exemplo para nossa discussão o postulado da inclusão, que propõe a seguinte ideia:

"Se uma reta tem dois pontos distintos num plano, então a reta está contida no mesmo plano".

## Simulação Euclidiana e a Terra.



Você acredita que a simulação Euclidiana representa fidedignamente o espaço real no qual de fato vivemos? Justifique. 0 pontos (Sugestão: Olhe bem para as formas que representam cada um dos objetos em análise.) \*

Dependendo do ponto de vista sim, levando em conta uma paisagem do nosso dia a dia a afirmação de Euclides é perfeita. Porém levando em conta o Planeta Terra num todo, ele tem um formato arredondado, impossibilitando que se trace uma reta.

Ao contrapor a simulação Euclidiana do espaço e o espaço real em que vivemos, o que você identificaria como possível condição local ou global? \*

Retomando o que disse acima, em contexto local, a afirmação de Euclides é verdadeira, entretanto num contexto global, ela é falha, devido ao formato real da Terra, que num contexto local não é levado em conta.

Nível de desenvolvimento imediato - Ação docente

Neste momento, nossa intervenção se encaminhará para a teorização da ideia a qual buscávamos.

Assista o vídeo clicando no link abaixo antes de seguir para as próximas atividades.

<https://drive.google.com/file/d/1CCUBuVEX2wVnsHumw5vw8WBGY98cKkMz/view?usp=sharing>

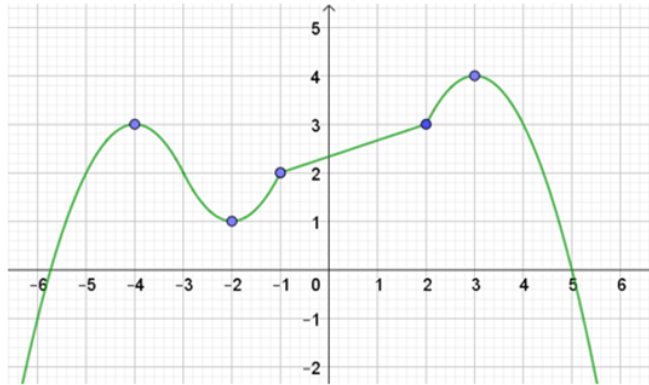
Nível de desenvolvimento imediato - Ação discente

Exponha seu ponto de vista depois de tudo que trabalhamos até aqui. Contamos com você!

\*

0 pontos

Observe o gráfico da função  $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$  dado a seguir.



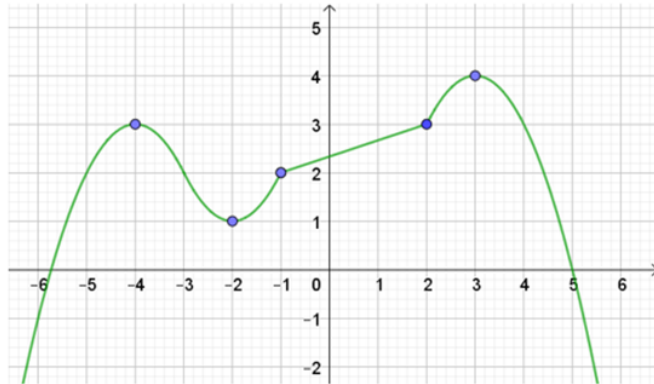
Desta forma, marque a única opção correta:

- a) 3 é o valor máximo global da função.
- b) 4 é o valor máximo global da função.
- c) 1 é o valor mínimo global da função.
- d) -2 é o valor mínimo global da função.
- e) 5 é o valor máximo global da função.

\*

0 pontos

Observe o gráfico da função  $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$  dado a seguir.



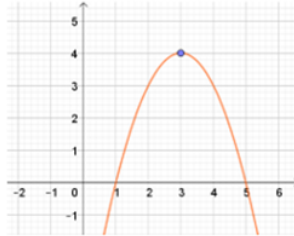
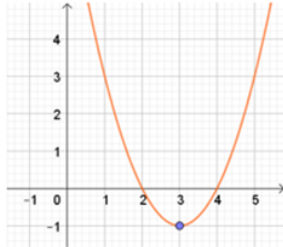
Desta forma, assinale o que for correto:

- a) -2 é ponto de mínimo local de  $f$ .
- b) -1 é ponto de mínimo local de  $f$ .
- c) 2 é ponto de mínimo local de  $f$ .
- d) -1 não é ponto de máximo local de  $f$ .
- e) -4 é ponto de máximo local de  $f$ .

\*

0 pontos

Observe os gráficos de duas funções quadráticas a seguir:



Ao analisarmos o valor extremo de uma função quadrática, é correto afirmar:

- a) O extremo de uma função quadrática é global.
- b) O extremo de uma função quadrática é exclusivamente local.

Novo nível de desenvolvimento atual

Finalizando nossa atividade, exponha seu ponto de vista depois de tudo que trabalhamos até aqui. Continuamos Contando com seu empenho!

Ahhh! Muito obrigado!

Após o que foi posto durante as explicações e atividades realizadas até aqui, como você classificaria uma análise como sendo uma análise local sobre determinado assunto? \* 0 pontos

Uma análise local é uma análise que leva em conta um ponto de vista específico, um lugar específico, uma pessoa específica, um trecho específico.

Após o que foi posto durante as explicações e atividades realizadas até aqui, como você classificaria uma análise como sendo uma análise global sobre determinado assunto? \* 0 pontos

Uma análise distante, generalizada, leva em conta o todo de algo, não necessariamente tudo (por exemplo todo o globo terrestre) mas o todo dentro de um ponto de vista, o todo de um grupo, uma cidade no todo, todo um estado.

Este conteúdo não foi criado nem aprovado pelo Google.

Google Formulários

## FICHA DE ATIVIDADES DE INTERVENÇÃO PEDAGÓGICA

ATIVIDADE DE PESQUISA DOCENTE

PROFESSOR MEDIADOR: FÁBIO BRAGA.

Endereço de e-mail \*

[REDACTED]

NOME COMPLETO \*

[REDACTED]

IDADE \*

15

SÉRIE \*

2° E.M

INSTITUIÇÃO DE ENSINO QUE ESTUDA \*

[REDACTED]

Nível de desenvolvimento atual

Mostre aquilo que você sabe! Sua perspectiva é muito importante para este trabalho. E lembre-se, não há certo ou errado aqui.

Consideremos que conceito seja a formalização de uma ideia, uma definição, exibindo um conjunto de características sobre a natureza de algo. Desta forma, como você classificaria um conceito como sendo um conceito LOCAL? Fique a vontade para dar exemplos ou dizer quais características você precisaria observar em um conceito para classificá-lo como LOCAL? \*

0 pontos

Um conceito local seria algo de natureza específico de determinada cultura, por exemplo, no Rio de Janeiro é um conceito local o uso do termo "namoral", usado pra descrever algo considerado bom.

Consideremos que conceito seja a formalização de uma ideia, uma definição, exibindo um conjunto de características sobre a natureza de algo. Desta forma, como você classificaria um conceito como sendo um conceito GLOBAL? Fique a vontade para dar exemplos ou dizer quais características você precisaria observar em um conceito para classificá-lo como GLOBAL? \*

0 pontos

Conceito global abrange alguma característica que seja comum em vários, ou até mesmo todos os lugares do globo.

#### Início da intervenção

Antes de continuar para as próximas questões, assista o vídeo clicando no link abaixo:

<https://drive.google.com/file/d/1a6HwCx0er3loSDYkg1UUM590GILUcggg/view?usp=sharing>

É bem rápido e essencial para dar continuidade ao experimento.

#### Um pouco de história

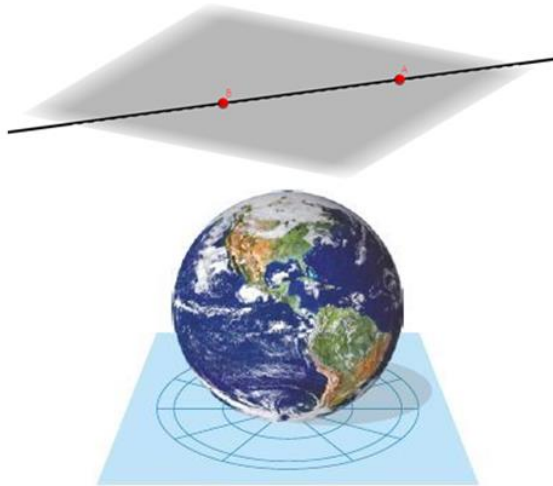
Em Alexandria, no Egito, sob o controle do império macedônio, por volta de 330 a.C., Ptolomeu construiu um centro junto ao Museu no qual intelectuais do mundo inteiro trabalhavam em tempo integral. Muitos Matemáticos de grande relevância trabalharam neste centro. Dentre eles, um dos mais notáveis foi Euclides (c. 300 a.C.).

O trabalho de Euclides de maior notoriedade chama-se Os Elementos, distribuído em 13 livros. Embora Euclides trate de diversos assuntos nestes livros, o seu ponto central é a geometria, estruturada a partir de cinco axiomas, cinco postulados e algumas definições.

Tomemos como exemplo para nossa discussão o postulado da inclusão, que propõe a seguinte ideia:

"Se uma reta tem dois pontos distintos num plano, então a reta está contida no mesmo plano".

### Simulação Euclidiana e a Terra.



Você acredita que a simulação Euclidiana representa fidedignamente o espaço real no qual de fato vivemos? Justifique. 0 pontos  
(Sugestão: Olhe bem para as formas que representam cada um dos objetos em análise.) \*

Não, pois não seria possível tal afirmação ser correta no ponto de vista global.

Ao contrapor a simulação Euclidiana do espaço e o espaço real em que vivemos, o que você identificaria como possível condição local ou global? \*

Na condição local seria possível que a afirmação de Euclides fosse considerada correta, pois se tomarmos como referência uma cidade somos capazes de traçar facilmente uma reta contida num plano, porém no ponto de vista global a afirmação não poderia ser considerada correta, pois não haveria possibilidade de ser traçada reta alguma.

Nível de desenvolvimento imediato - Ação docente

Neste momento, nossa intervenção se encaminhará para a teorização da ideia a qual buscávamos.

Assista o vídeo clicando no link abaixo antes de seguir para as próximas atividades.

<https://drive.google.com/file/d/1CCUBuVEX2wVnsHumw5vw8WBGY98cKkMz/view?usp=sharing>

Nível de desenvolvimento imediato - Ação discente

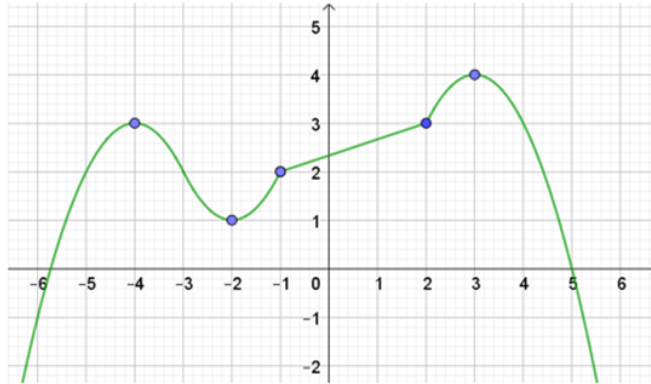
Exponha seu ponto de vista depois de tudo que trabalhamos até aqui. Contamos com você!



\*

0 pontos

Observe o gráfico da função  $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$  dado a seguir.



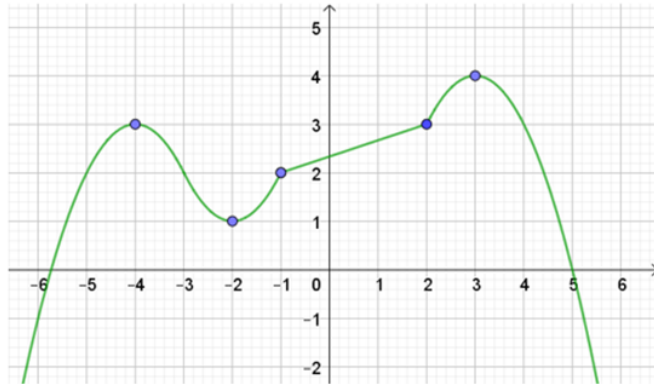
Desta forma, marque a única opção correta:

- a) 3 é o valor máximo global da função.
- b) 4 é o valor máximo global da função.
- c) 1 é o valor mínimo global da função.
- d) -2 é o valor mínimo global da função.
- e) 5 é o valor máximo global da função.

\*

0 pontos

Observe o gráfico da função  $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$  dado a seguir.



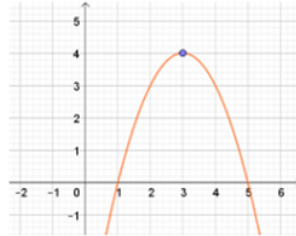
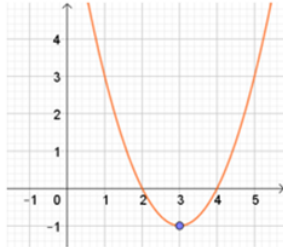
Desta forma, assinale o que for correto:

- a) -2 é ponto de mínimo local de  $f$ .
- b) -1 é ponto de mínimo local de  $f$ .
- c) 2 é ponto de mínimo local de  $f$ .
- d) -1 não é ponto de máximo local de  $f$ .
- e) -4 é ponto de máximo local de  $f$ .

\*

0 pontos

Observe os gráficos de duas funções quadráticas a seguir:



Ao analisarmos o valor extremo de uma função quadrática, é correto afirmar:

- a) O extremo de uma função quadrática é global.
- b) O extremo de uma função quadrática é exclusivamente local.

Novo nível de desenvolvimento atual

Finalizando nossa atividade, exponha seu ponto de vista depois de tudo que trabalhamos até aqui. Continuamos Contando com seu empenho!

Ahhh! Muito obrigado!

Após o que foi posto durante as explicações e atividades realizadas até aqui, como você classificaria uma análise como sendo uma análise local sobre determinado assunto? \* 0 pontos

Algo que leve em conta apenas uma situação específica.

Após o que foi posto durante as explicações e atividades realizadas até aqui, como você classificaria uma análise como sendo uma análise global sobre determinado assunto? \* 0 pontos

Uma análise que leve em conta todas as situações possível de determinada origem.

Este conteúdo não foi criado nem aprovado pelo Google.

Google Formulários

## FICHA DE ATIVIDADES DE INTERVENÇÃO PEDAGÓGICA

ATIVIDADE DE PESQUISA DOCENTE

PROFESSOR MEDIADOR: FÁBIO BRAGA.

Endereço de e-mail \*

[REDACTED]

NOME COMPLETO \*

[REDACTED]

IDADE \*

16

SÉRIE \*

2 ano

INSTITUIÇÃO DE ENSINO QUE ESTUDA \*

[REDACTED]

Nível de desenvolvimento atual

Mostre aquilo que você sabe! Sua perspectiva é muito importante para este trabalho. E lembre-se, não há certo ou errado aqui.

Consideremos que conceito seja a formalização de uma ideia, uma definição, exibindo um conjunto de características sobre a natureza de algo. Desta forma, como você classificaria um conceito como sendo um conceito LOCAL? Fique a vontade para dar exemplos ou dizer quais características você precisaria observar em um conceito para classificá-lo como LOCAL? \*

0 pontos

Local é um lugar específico, não abrange todas as coisas.

Consideremos que conceito seja a formalização de uma ideia, uma definição, exibindo um conjunto de características sobre a natureza de algo. Desta forma, como você classificaria um conceito como sendo um conceito GLOBAL? Fique a vontade para dar exemplos ou dizer quais características você precisaria observar em um conceito para classificá-lo como GLOBAL? \*

0 pontos

Global se refere ao um Todo , um conjunto.

#### Início da intervenção

Antes de continuar para as próximas questões, assista o vídeo clicando no link abaixo:

<https://drive.google.com/file/d/1a6HwCx0er3loSDYkg1UUM590GILUcggg/view?usp=sharing>

É bem rápido e essencial para dar continuidade ao experimento.

#### Um pouco de história

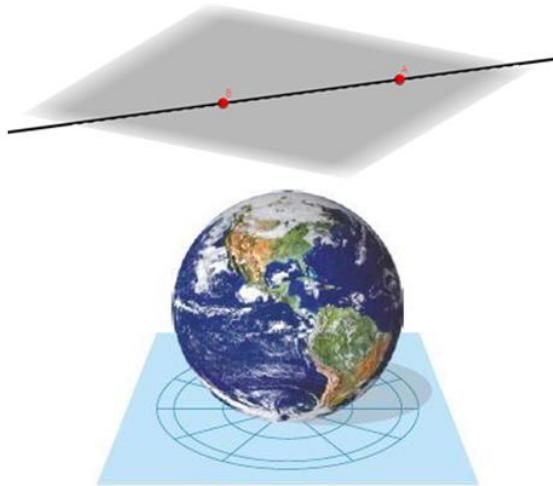
Em Alexandria, no Egito, sob o controle do império macedônio, por volta de 330 a.C., Ptolomeu construiu um centro junto ao Museu no qual intelectuais do mundo inteiro trabalhavam em tempo integral. Muitos Matemáticos de grande relevância trabalharam neste centro. Dentre eles, um dos mais notáveis foi Euclides (c. 300 a.C.).

O trabalho de Euclides de maior notoriedade chama-se Os Elementos, distribuído em 13 livros. Embora Euclides trate de diversos assuntos nestes livros, o seu ponto central é a geometria, estruturada a partir de cinco axiomas, cinco postulados e algumas definições.

Tomemos como exemplo para nossa discussão o postulado da inclusão, que propõe a seguinte ideia:

"Se uma reta tem dois pontos distintos num plano, então a reta está contida no mesmo plano".

### Simulação Euclidiana e a Terra.



Você acredita que a simulação Euclidiana representa fidedignamente o espaço real no qual de fato vivemos? Justifique. 0 pontos  
(Sugestão: Olhe bem para as formas que representam cada um dos objetos em análise.) \*

Dependendo do ponto de vista sim, por exemplo apesar de uma distância grande entre vários países todos eles se englobam no mesmo planeta.

Ao contrapor a simulação Euclidiana do espaço e o espaço real em que vivemos, o que você identificaria como possível condição local ou global? \*

No ponto de vista local a afirmação Euclidiana está correta, mas na parte global errada pois a terra é redonda e não tem como traçar uma reta.

Nível de desenvolvimento imediato - Ação docente

Neste momento, nossa intervenção se encaminhará para a teorização da ideia a qual buscávamos.

Assista o vídeo clicando no link abaixo antes de seguir para as próximas atividades.

<https://drive.google.com/file/d/1CCUBuVEX2wVnsHumw5vw8WBGY98cKkMz/view?usp=sharing>

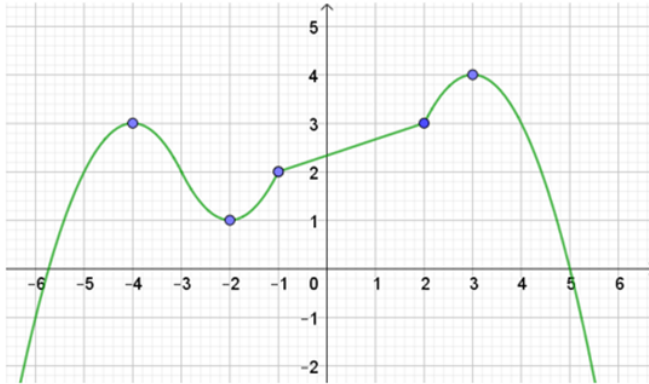
Nível de desenvolvimento imediato - Ação discente

Exponha seu ponto de vista depois de tudo que trabalhamos até aqui. Contamos com você!

\*

0 pontos

Observe o gráfico da função  $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$  dado a seguir.



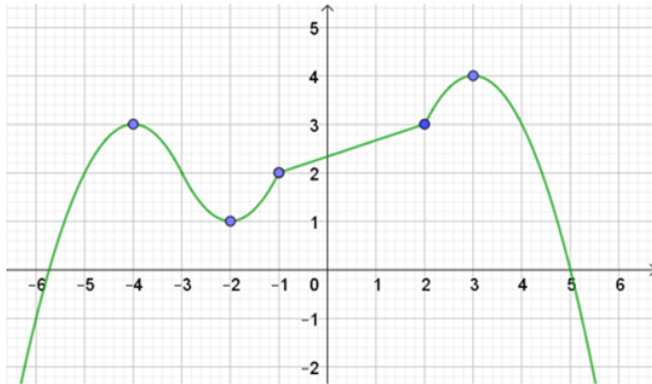
Desta forma, marque a única opção correta:

- a) 3 é o valor máximo global da função.
- b) 4 é o valor máximo global da função.
- c) 1 é o valor mínimo global da função.
- d) -2 é o valor mínimo global da função.
- e) 5 é o valor máximo global da função.

\*

0 pontos

Observe o gráfico da função  $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$  dado a seguir.



Desta forma, assinale o que for correto:

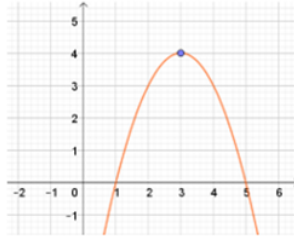
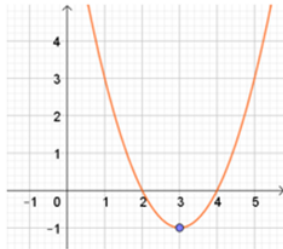
- a) -2 é ponto de mínimo local de  $f$ .
- b) -1 é ponto de mínimo local de  $f$ .
- c) 2 é ponto de mínimo local de  $f$ .
- d) -1 não é ponto de máximo local de  $f$ .
- e) -4 é ponto de máximo local de  $f$ .



\*

0 pontos

Observe os gráficos de duas funções quadráticas a seguir:



Ao analisarmos o valor extremo de uma função quadrática, é correto afirmar:

- a) O extremo de uma função quadrática é global.
- b) O extremo de uma função quadrática é exclusivamente local.

Novo nível de desenvolvimento atual

Finalizando nossa atividade, exponha seu ponto de vista depois de tudo que trabalhamos até aqui. Continuamos Contando com seu empenho!

Ahhh! Muito obrigado!

Após o que foi posto durante as explicações e atividades realizadas até aqui, como você classificaria uma análise como sendo uma análise local sobre determinado assunto? \* 0 pontos

Local quando você tem algo específico

Após o que foi posto durante as explicações e atividades realizadas até aqui, como você classificaria uma análise como sendo uma análise global sobre determinado assunto? \* 0 pontos

Global, faz parte de um absoluto, de um conjunto...

Este conteúdo não foi criado nem aprovado pelo Google.

Google Formulários

## FICHA DE ATIVIDADES DE INTERVENÇÃO PEDAGÓGICA

ATIVIDADE DE PESQUISA DOCENTE

PROFESSOR MEDIADOR: FÁBIO BRAGA.

Endereço de e-mail \*

[REDACTED]

NOME COMPLETO \*

[REDACTED]

**Aluna C**

IDADE \*

16

SÉRIE \*

segundo ano

INSTITUIÇÃO DE ENSINO QUE ESTUDA \*

[REDACTED]

Nível de desenvolvimento atual

Mostre aquilo que você sabe! Sua perspectiva é muito importante para este trabalho. E lembre-se, não há certo ou errado aqui.

Consideremos que conceito seja a formalização de uma ideia, uma definição, exibindo um conjunto de características sobre a natureza de algo. Desta forma, como você classificaria um conceito como sendo um conceito LOCAL? Fique a vontade para dar exemplos ou dizer quais características você precisaria observar em um conceito para classificá-lo como LOCAL? \*

0 pontos

Eu classificaria o conceito local como algo que tenha determinada limitação tanto como localização até a identidade do caso que está sendo abordado na questão. Dessa forma, podendo-se citar o local familiar, dor local, costume local entre outros.

Consideremos que conceito seja a formalização de uma ideia, uma definição, exibindo um conjunto de características sobre a natureza de algo. Desta forma, como você classificaria um conceito como sendo um conceito GLOBAL? Fique a vontade para dar exemplos ou dizer quais características você precisaria observar em um conceito para classificá-lo como GLOBAL? \*

0 pontos

Eu classificaria o conceito global como algo que não tenha uma determinada limitação, ou seja, algo que pode ser ultrapassado pelas "barreiras", algo que pode ser alcançado uma larga escala (um tipo de globalização, talvez). Dessa forma, podendo-se citar as transnacionais, redes sociais, desigualdade social entre outros.

#### Início da intervenção

Antes de continuar para as próximas questões, assista o vídeo clicando no link abaixo:

<https://drive.google.com/file/d/1a6HwCx0er3loSDYkg1UUM590GILUcggg/view?usp=sharing>

É bem rápido e essencial para dar continuidade ao experimento.

#### Um pouco de história

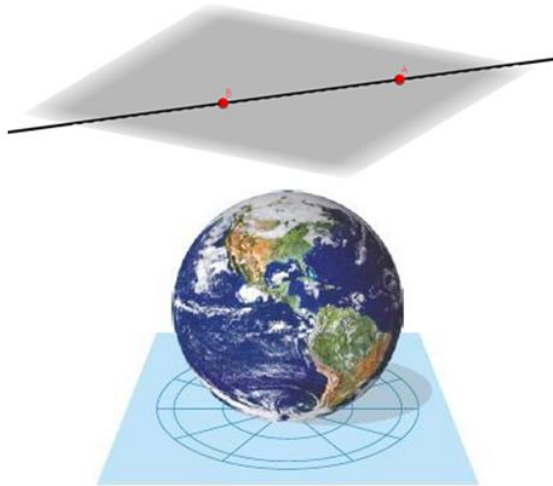
Em Alexandria, no Egito, sob o controle do império macedônio, por volta de 330 a.C., Ptolomeu construiu um centro junto ao Museu no qual intelectuais do mundo inteiro trabalhavam em tempo integral. Muitos Matemáticos de grande relevância trabalharam neste centro. Dentre eles, um dos mais notáveis foi Euclides (c. 300 a.C.).

O trabalho de Euclides de maior notoriedade chama-se Os Elementos, distribuído em 13 livros. Embora Euclides trate de diversos assuntos nestes livros, o seu ponto central é a geometria, estruturada a partir de cinco axiomas, cinco postulados e algumas definições.

Tomemos como exemplo para nossa discussão o postulado da inclusão, que propõe a seguinte ideia:

"Se uma reta tem dois pontos distintos num plano, então a reta está contida no mesmo plano".

### Simulação Euclidiana e a Terra.



Você acredita que a simulação Euclidiana representa fidedignamente o espaço real no qual de fato vivemos? Justifique. 0 pontos  
(Sugestão: Olhe bem para as formas que representam cada um dos objetos em análise.) \*

Não, porque a Terra é oval por isso a simulação Euclidiana não representa fidedignamente o espaço real no qual vivemos.

Ao contrapor a simulação Euclidiana do espaço e o espaço real em que vivemos, o que você identificaria como possível condição local ou global? \*

Ao contrapor a simulação Euclidiana do espaço, eu identificaria como possível condição local.

Nível de desenvolvimento imediato – Ação docente

Neste momento, nossa intervenção se encaminhará para a teorização da ideia a qual buscávamos.

Assista o vídeo clicando no link abaixo antes de seguir para as próximas atividades.

<https://drive.google.com/file/d/1CCUBuVEX2wVnsHumw5vw8WBGY98cKkMz/view?usp=sharing>

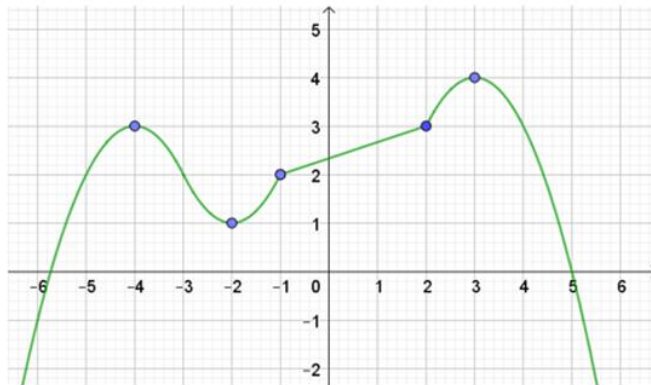
Nível de desenvolvimento imediato – Ação discente

Exponha seu ponto de vista depois de tudo que trabalhamos até aqui. Contamos com você!

\*

0 pontos

Observe o gráfico da função  $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$  dado a seguir.



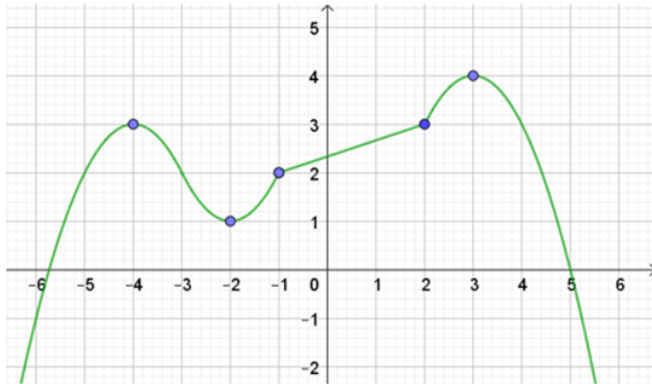
Desta forma, marque a única opção correta:

- a) 3 é o valor máximo global da função.
- b) 4 é o valor máximo global da função.
- c) 1 é o valor mínimo global da função.
- d) -2 é o valor mínimo global da função.
- e) 5 é o valor máximo global da função.

\*

0 pontos

Observe o gráfico da função  $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$  dado a seguir.



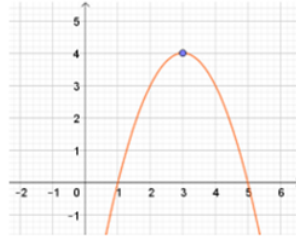
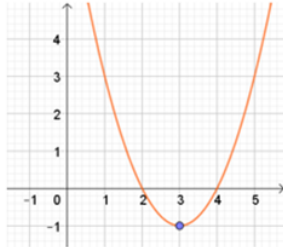
Desta forma, assinale o que for correto:

- a) -2 é ponto de mínimo local de f.
- b) -1 é ponto de mínimo local de f.
- c) 2 é ponto de mínimo local de f.
- d) -1 não é ponto de máximo local de f.
- e) -4 é ponto de máximo local de f.

\*

0 pontos

Observe os gráficos de duas funções quadráticas a seguir:



Ao analisarmos o valor extremo de uma função quadrática, é correto afirmar:

- a) O extremo de uma função quadrática é global.
- b) O extremo de uma função quadrática é exclusivamente local.

Novo nível de desenvolvimento a tual

Finalizando nossa atividade, exponha seu ponto de vista depois de tudo que trabalhamos até aqui. Continuamos Contando com seu empenho!

Ahhh! Muito obrigado!

Após o que foi posto durante as explicações e atividades realizadas até aqui, como você classificaria uma análise como sendo uma análise local sobre determinado assunto? \* 0 pontos

Eu classificaria uma análise com sendo uma análise local, quando determinamos uma limitação sobre tal área. Contendo então uma restrição sobre o tema abordado.

Após o que foi posto durante as explicações e atividades realizadas até aqui, como você classificaria uma análise como sendo uma análise global sobre determinado assunto? \* 0 pontos

Eu classificaria uma análise como sendo uma análise global, quando não há uma determinação sobre tal área. Assim, tornando o assunto mais amplo com uma maior abordagem. Contudo, não havendo uma restrição sobre o tema questionado.

Este conteúdo não foi criado nem aprovado pelo Google.

Google Formulários

## FICHA DE ATIVIDADES DE INTERVENÇÃO PEDAGÓGICA

ATIVIDADE DE PESQUISA DOCENTE

PROFESSOR MEDIADOR: FÁBIO BRAGA.

Endereço de e-mail \*

[REDACTED]

NOME COMPLETO \*

[REDACTED]

IDADE \*

16

SÉRIE \*

2º ano

INSTITUIÇÃO DE ENSINO QUE ESTUDA \*

[REDACTED]

Nível de desenvolvimento atual

Mostre aquilo que você sabe! Sua perspectiva é muito importante para este trabalho. E lembre-se, não há certo ou errado aqui.



Consideremos que conceito seja a formalização de uma ideia, uma definição, exibindo um conjunto de características sobre a natureza de algo. Desta forma, como você classificaria um conceito como sendo um conceito LOCAL? Fique a vontade para dar exemplos ou dizer quais características você precisaria observar em um conceito para classificá-lo como LOCAL? \*

0 pontos

Pode-se interpretar como uma posição determinada

Consideremos que conceito seja a formalização de uma ideia, uma definição, exibindo um conjunto de características sobre a natureza de algo. Desta forma, como você classificaria um conceito como sendo um conceito GLOBAL? Fique a vontade para dar exemplos ou dizer quais características você precisaria observar em um conceito para classificá-lo como GLOBAL? \*

0 pontos

Pode-se interpretar como algo amplo, sem predeterminação

Início da intervenção

Antes de continuar para as próximas questões, assista o vídeo clicando no link abaixo:

<https://drive.google.com/file/d/1a6HwCx0er3loSDYkg1UUM590GILUcggg/view?usp=sharing>

É bem rápido e essencial para dar continuidade ao experimento.

Um pouco de história

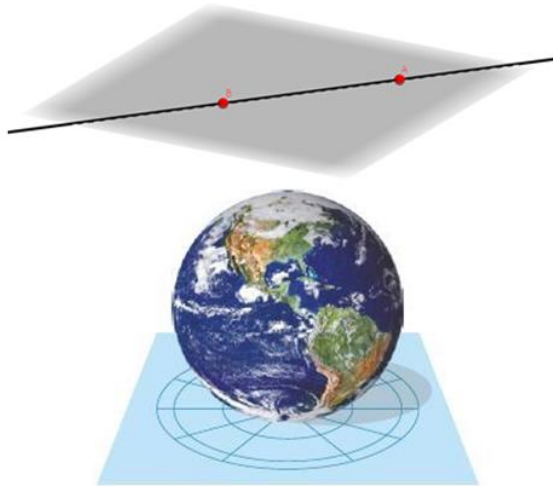
Em Alexandria, no Egito, sob o controle do império macedônio, por volta de 330 a.C., Ptolomeu construiu um centro junto ao Museu no qual intelectuais do mundo inteiro trabalhavam em tempo integral. Muitos Matemáticos de grande relevância trabalharam neste centro. Dentre eles, um dos mais notáveis foi Euclides (c. 300 a.C.).

O trabalho de Euclides de maior notoriedade chama-se Os Elementos, distribuído em 13 livros. Embora Euclides trate de diversos assuntos nestes livros, o seu ponto central é a geometria, estruturada a partir de cinco axiomas, cinco postulados e algumas definições.

Tomemos como exemplo para nossa discussão o postulado da inclusão, que propõe a seguinte ideia:

"Se uma reta tem dois pontos distintos num plano, então a reta está contida no mesmo plano".

Simulação Euclidiana e a Terra.



Você acredita que a simulação Euclidiana representa fidedignamente o espaço real no qual de fato vivemos? Justifique. 0 pontos  
(Sugestão: Olhe bem para as formas que representam cada um dos objetos em análise.) \*

Não, depende do local de onde se observa.

Ao contrapor a simulação Euclidiana do espaço e o espaço real em que vivemos, o que você identificaria como possível condição local ou global? 0 pontos

Como local a coloração de uma específica parte do planeta Terra e como global a mesma análise da coloração, porém de um ponto de vista mais amplo

Nível de desenvolvimento imediato – Ação docente

Neste momento, nossa intervenção se encaminhará para a teorização da ideia a qual buscávamos.

Assista o vídeo clicando no link abaixo antes de seguir para as próximas atividades.

<https://drive.google.com/file/d/1CCUBuVEX2wVnsHumw5vw8WBGY98cKkMz/view?usp=sharing>

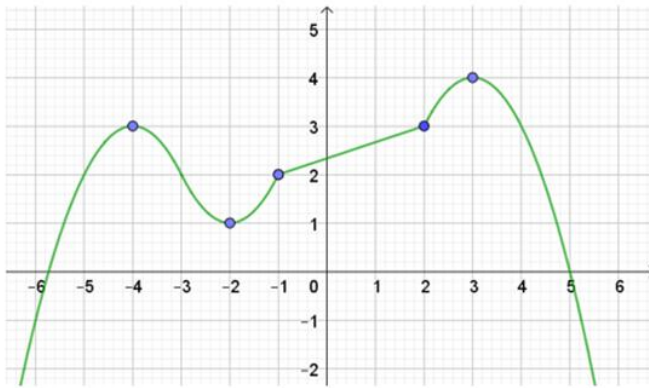
Nível de desenvolvimento imediato – Ação discente

Exponha seu ponto de vista depois de tudo que trabalhamos até aqui. Contamos com você!

\*

0 pontos

Observe o gráfico da função  $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$  dado a seguir.



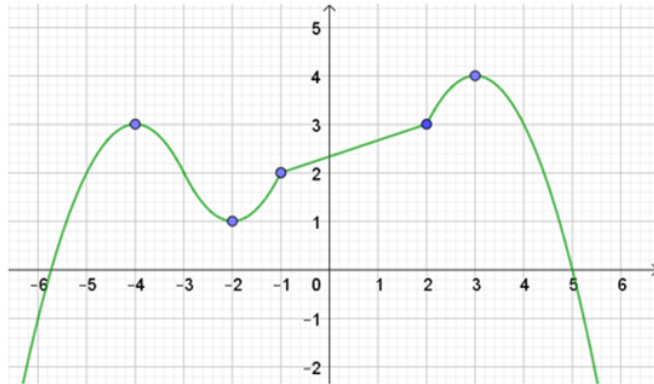
Desta forma, marque a única opção correta:

- a) 3 é o valor máximo global da função.
- b) 4 é o valor máximo global da função.
- c) 1 é o valor mínimo global da função.
- d) -2 é o valor mínimo global da função.
- e) 5 é o valor máximo global da função.

\*

0 pontos

Observe o gráfico da função  $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$  dado a seguir.



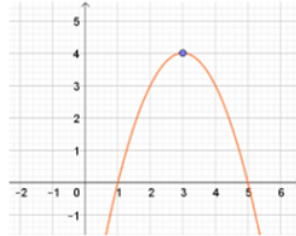
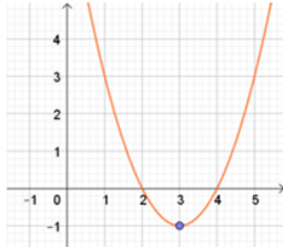
Desta forma, assinale o que for correto:

- a) -2 é ponto de mínimo local de  $f$ .
- b) -1 é ponto de mínimo local de  $f$ .
- c) 2 é ponto de mínimo local de  $f$ .
- d) -1 não é ponto de máximo local de  $f$ .
- e) -4 é ponto de máximo local de  $f$ .

\*

0 pontos

Observe os gráficos de duas funções quadráticas a seguir:



Ao analisarmos o valor extremo de uma função quadrática, é correto afirmar:

- a) O extremo de uma função quadrática é global.
- b) O extremo de uma função quadrática é exclusivamente local.

Novo nível de desenvolvimento a tual

Finalizando nossa atividade, exponha seu ponto de vista depois de tudo que trabalhamos até aqui. Continuamos Contando com seu empenho!

Ahhh! Muito obrigado!

Após o que foi posto durante as explicações e atividades realizadas até aqui, como você classificaria uma análise como sendo uma análise local sobre determinado assunto? \* 0 pontos

Seria uma análise de um determinado espaço

Após o que foi posto durante as explicações e atividades realizadas até aqui, como você classificaria uma análise como sendo uma análise global sobre determinado assunto? \* 0 pontos

Seria a análise no geral, de tudo

Este conteúdo não foi criado nem aprovado pelo Google.

Google Formulários

## FICHA DE ATIVIDADES DE INTERVENÇÃO PEDAGÓGICA

ATIVIDADE DE PESQUISA DOCENTE

PROFESSOR MEDIADOR: FÁBIO BRAGA.

Endereço de e-mail \*

[REDACTED]

NOME COMPLETO \*

[REDACTED]

IDADE \*

16

SÉRIE \*

2º ano

INSTITUIÇÃO DE ENSINO QUE ESTUDA \*

[REDACTED]

Nível de desenvolvimento atual

Mostre aquilo que você sabe! Sua perspectiva é muito importante para este trabalho. E lembre-se, não há certo ou errado aqui.

Consideremos que conceito seja a formalização de uma ideia, uma definição, exibindo um conjunto de características sobre a natureza de algo. Desta forma, como você classificaria um conceito como sendo um conceito LOCAL? Fique a vontade para dar exemplos ou dizer quais características você precisaria observar em um conceito para classificá-lo como LOCAL? \*

0 pontos

Conceito local seria algo específico, algo que não vai além do que se vê e é exclusivo/limitado. Um exemplo de situação local pode ser a visão de um bairro em relação à cidade.

Consideremos que conceito seja a formalização de uma ideia, uma definição, exibindo um conjunto de características sobre a natureza de algo. Desta forma, como você classificaria um conceito como sendo um conceito GLOBAL? Fique a vontade para dar exemplos ou dizer quais características você precisaria observar em um conceito para classificá-lo como GLOBAL? \*

0 pontos

Conceito global seria uma opinião ou uma localização de observador não limitada ou específica, algo possível de se comparar com o atual conceito de globalização. Um possível exemplo disso seria um astronauta no espaço observando o planeta Terra e toda a dimensão ao seu redor.

#### Início da intervenção

Antes de continuar para as próximas questões, assista o vídeo clicando no link abaixo:

<https://drive.google.com/file/d/1a6HwCx0er3loSDYkg1UUM590GILUcggg/view?usp=sharing>

É bem rápido e essencial para dar continuidade ao experimento.

#### Um pouco de história

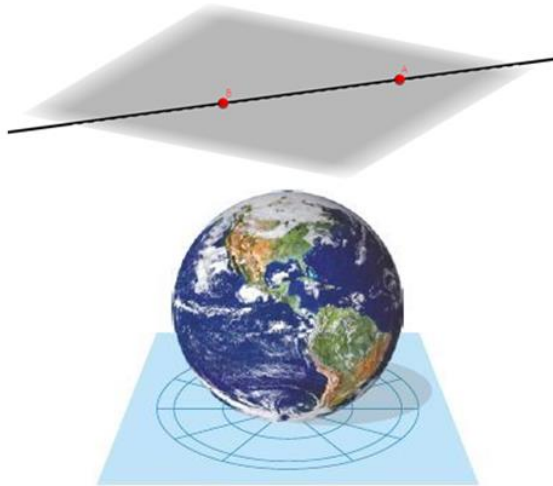
Em Alexandria, no Egito, sob o controle do império macedônio, por volta de 330 a.C., Ptolomeu construiu um centro junto ao Museu no qual intelectuais do mundo inteiro trabalhavam em tempo integral. Muitos Matemáticos de grande relevância trabalharam neste centro. Dentre eles, um dos mais notáveis foi Euclides (c. 300 a.C.).

O trabalho de Euclides de maior notoriedade chama-se Os Elementos, distribuído em 13 livros. Embora Euclides trate de diversos assuntos nestes livros, o seu ponto central é a geometria, estruturada a partir de cinco axiomas, cinco postulados e algumas definições.

Tomemos como exemplo para nossa discussão o postulado da inclusão, que propõe a seguinte ideia:

"Se uma reta tem dois pontos distintos num plano, então a reta está contida no mesmo plano".

### Simulação Euclidiana e a Terra.



Você acredita que a simulação Euclidiana representa fidedignamente o espaço real no qual de fato vivemos? Justifique. 0 pontos  
(Sugestão: Olhe bem para as formas que representam cada um dos objetos em análise.) \*

Não, pois a situação na qual convivemos não condiz com a simulação Euclidiana ao que se trata da forma das figuras representadas, tal qual pelo fato do planeta Terra não se tratar de um meio plano, e sim oval, e deste modo não ser possível de contê-lo em uma área planificada.

Ao contrapor a simulação Euclidiana do espaço e o espaço real em que vivemos, o que você identificaria como possível condição local ou global? \*

A simulação Euclidiana contraposta na situação a qual vivemos demonstra servir como uma condição local, dado que de acordo com tal simulação o observador da situação estaria compreendido no interior do planeta, sendo esse planeta algo plano em vista da localização do observador.

Nível de desenvolvimento imediato – Ação docente

Neste momento, nossa intervenção se encaminhará para a teorização da ideia a qual buscávamos.

Assista o vídeo clicando no link abaixo antes de seguir para as próximas atividades.

<https://drive.google.com/file/d/1CCUBuVEX2wVnsHumw5vw8WBGY98cKKMz/view?usp=sharing>

Nível de desenvolvimento imediato – Ação discente

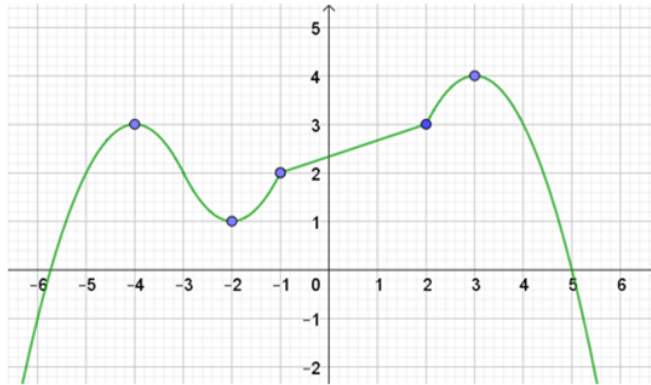


Exponha seu ponto de vista depois de tudo que trabalhamos até aqui. Contamos com você!

\*

0 pontos

Observe o gráfico da função  $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$  dado a seguir.



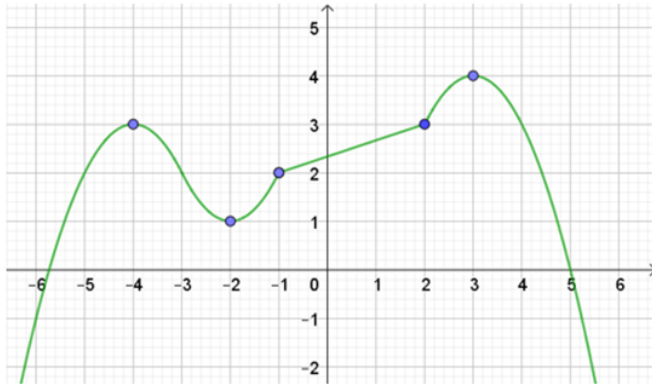
Desta forma, marque a única opção correta:

- a) 3 é o valor máximo global da função.
- b) 4 é o valor máximo global da função.
- c) 1 é o valor mínimo global da função.
- d) -2 é o valor mínimo global da função.
- e) 5 é o valor máximo global da função.

\*

0 pontos

Observe o gráfico da função  $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$  dado a seguir.



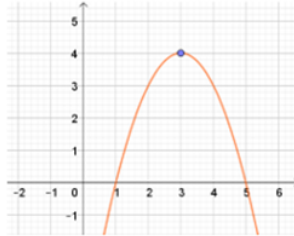
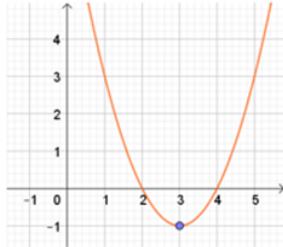
Desta forma, assinale o que for correto:

- a) -2 é ponto de mínimo local de  $f$ .
- b) -1 é ponto de mínimo local de  $f$ .
- c) 2 é ponto de mínimo local de  $f$ .
- d) -1 não é ponto de máximo local de  $f$ .
- e) -4 é ponto de máximo local de  $f$ .

\*

0 pontos

Observe os gráficos de duas funções quadráticas a seguir:



Ao analisarmos o valor extremo de uma função quadrática, é correto afirmar:

- a) O extremo de uma função quadrática é global.
- b) O extremo de uma função quadrática é exclusivamente local.

Novo nível de desenvolvimento a tual

Finalizando nossa atividade, exponha seu ponto de vista depois de tudo que trabalhamos até aqui. Continuamos Contando com seu empenho!

Ahhh! Muito obrigado!

Após o que foi posto durante as explicações e atividades realizadas até aqui, como você classificaria uma análise como sendo uma análise local sobre determinado assunto? \* 0 pontos

Uma análise local seria algo que foi dito quando se tem conhecimento somente sobre determinado assunto, sem se aprofundar em conhecimentos exteriores. Em suma, algo realmente limitado a tal tema.

Após o que foi posto durante as explicações e atividades realizadas até aqui, como você classificaria uma análise como sendo uma análise global sobre determinado assunto? \* 0 pontos

Uma análise global seria o estendimento do assunto abordado à outras dimensões, algo que pode ser tratado e visto sobre diferentes pontos de vista. Portanto, visto assim, algo não limitado somente a tal tema.

Este conteúdo não foi criado nem aprovado pelo Google.

Google Formulários

## FICHA DE ATIVIDADES DE INTERVENÇÃO PEDAGÓGICA

ATIVIDADE DE PESQUISA DOCENTE

PROFESSOR MEDIADOR: FÁBIO BRAGA.

Endereço de e-mail \*

[REDACTED]

NOME COMPLETO \*

[REDACTED]

**Aluno E**

IDADE \*

16

SÉRIE \*

2 ano

INSTITUIÇÃO DE ENSINO QUE ESTUDA \*

[REDACTED]

Nível de desenvolvimento atual

Mostre aquilo que você sabe! Sua perspectiva é muito importante para este trabalho. E lembre-se, não há certo ou errado aqui.

Consideremos que conceito seja a formalização de uma ideia, uma definição, exibindo um conjunto de características sobre a natureza de algo. Desta forma, como você classificaria um conceito como sendo um conceito LOCAL? Fique a vontade para dar exemplos ou dizer quais características você precisaria observar em um conceito para classificá-lo como LOCAL? \*

Eu classificaria este conceito como algo restringido , um grupo , algo específico .

Consideremos que conceito seja a formalização de uma ideia, uma definição, exibindo um conjunto de características sobre a natureza de algo. Desta forma, como você classificaria um conceito como sendo um conceito GLOBAL? Fique a vontade para dar exemplos ou dizer quais características você precisaria observar em um conceito para classificá-lo como GLOBAL? \*

Eu classificaria esse conceito como algo abrangente , que engloba tudo , algo completo .

Início da intervenção

Antes de continuar para as próximas questões, assista o vídeo clicando no link abaixo:

<https://drive.google.com/file/d/1a6HwCx0er3loSDYkg1UUM590GILUcggg/view?usp=sharing>

É bem rápido e essencial para dar continuidade ao experimento.

Um pouco de história

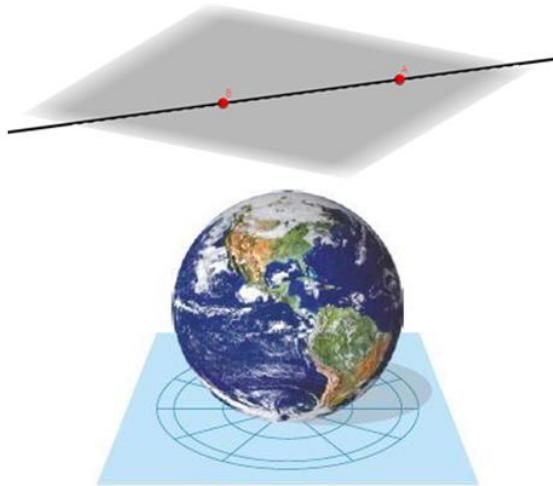
Em Alexandria, no Egito, sob o controle do império macedônio, por volta de 330 a.C., Ptolomeu construiu um centro junto ao Museu no qual intelectuais do mundo inteiro trabalhavam em tempo integral. Muitos Matemáticos de grande relevância trabalharam neste centro. Dentre eles, um dos mais notáveis foi Euclides (c. 300 a.C.).

O trabalho de Euclides de maior notoriedade chama-se Os Elementos, distribuído em 13 livros. Embora Euclides trate de diversos assuntos nestes livros, o seu ponto central é a geometria, estruturada a partir de cinco axiomas, cinco postulados e algumas definições.

Tomemos como exemplo para nossa discussão o postulado da inclusão, que propõe a seguinte ideia:

"Se uma reta tem dois pontos distintos num plano, então a reta está contida no mesmo plano".

### Simulação Euclidiana e a Terra.



Você acredita que a simulação Euclidiana representa fidedignamente o espaço real no qual de fato vivemos? Justifique. 0 pontos  
(Sugestão: Olhe bem para as formas que representam cada um dos objetos em análise.) \*

Não, pois a simulação euclidiana se aplica somente a um plano e terra por exemplo tem um formato arredondado, logo não se aplica ao espaço real.

Ao contrapor a simulação Euclidiana do espaço e o espaço real em que vivemos, o que você identificaria como possível condição local ou global? \*

Condição local seria a citação Euclidiana que se aplica somente a planos, e condição global seria observar o espaço real que abrange uma maior quantidade de fatores.

Nível de desenvolvimento imediato - Ação docente

Neste momento, nossa intervenção se encaminhará para a teorização da ideia a qual buscávamos.

Assista o vídeo clicando no link abaixo antes de seguir para as próximas atividades.

<https://drive.google.com/file/d/1CCUBuVEX2wVnsHumw5vw8WBGY98cKkMz/view?usp=sharing>

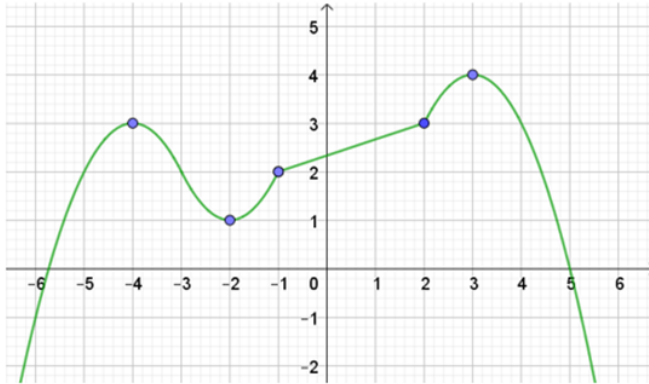
Nível de desenvolvimento imediato - Ação discente

Exponha seu ponto de vista depois de tudo que trabalhamos até aqui. Contamos com você!

\*

0 pontos

Observe o gráfico da função  $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$  dado a seguir.



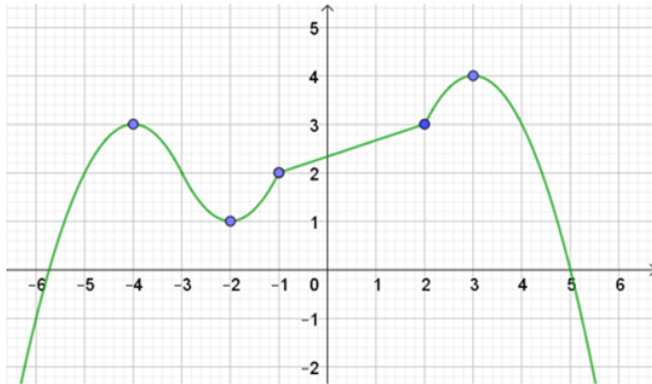
Desta forma, marque a única opção correta:

- a) 3 é o valor máximo global da função.
- b) 4 é o valor máximo global da função.
- c) 1 é o valor mínimo global da função.
- d) -2 é o valor mínimo global da função.
- e) 5 é o valor máximo global da função.

\*

0 pontos

Observe o gráfico da função  $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$  dado a seguir.



Desta forma, assinale o que for correto:

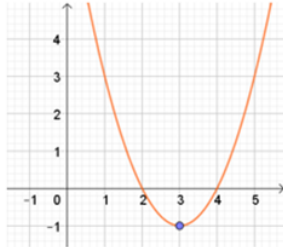
- a) -2 é ponto de mínimo local de  $f$ .
- b) -1 é ponto de mínimo local de  $f$ .
- c) 2 é ponto de mínimo local de  $f$ .
- d) -1 não é ponto de máximo local de  $f$ .
- e) -4 é ponto de máximo local de  $f$ .



\*

0 pontos

Observe os gráficos de duas funções quadráticas a seguir:



Ao analisarmos o valor extremo de uma função quadrática, é correto afirmar:

- a) O extremo de uma função quadrática é global.
- b) O extremo de uma função quadrática é exclusivamente local.

Novo nível de desenvolvimento atual

Finalizando nossa atividade, exponha seu ponto de vista depois de tudo que trabalhamos até aqui. Continuamos Contando com seu empenho!

Ahhh! Muito obrigado!

Após o que foi posto durante as explicações e atividades realizadas até aqui, como você classificaria uma análise como sendo uma análise local sobre determinado assunto? \* 0 pontos

Uma análise local, pegaria dados específicos para conseguir uma resposta, utilizaria um intervalo por exemplo.

Após o que foi posto durante as explicações e atividades realizadas até aqui, como você classificaria uma análise como sendo uma análise global sobre determinado assunto? \* 0 pontos

Análise global, utiliza todos os dados disponíveis para conseguir uma resposta, através de um contexto geral por exemplo.

Este conteúdo não foi criado nem aprovado pelo Google.

Google Formulários

## FICHA DE ATIVIDADES DE INTERVENÇÃO PEDAGÓGICA

ATIVIDADE DE PESQUISA DOCENTE

PROFESSOR MEDIADOR: FÁBIO BRAGA.

Endereço de e-mail \*

[REDACTED]

NOME COMPLETO \*

[REDACTED]

IDADE \*

16

SÉRIE \*

2º ANO DO EM

INSTITUIÇÃO DE ENSINO QUE ESTUDA \*

[REDACTED]

Nível de desenvolvimento atual

Mostre aquilo que você sabe! Sua perspectiva é muito importante para este trabalho. E lembre-se, não há certo ou errado aqui.

Consideremos que conceito seja a formalização de uma ideia, uma definição, exibindo um conjunto de características sobre a natureza de algo. Desta forma, como você classificaria um conceito como sendo um conceito LOCAL? Fique a vontade para dar exemplos ou dizer quais características você precisaria observar em um conceito para classificá-lo como LOCAL? \*

0 pontos

Conceito local é uma definição restrita sobre determinada coisa. Cor, tamanho, idade, origem .

Consideremos que conceito seja a formalização de uma ideia, uma definição, exibindo um conjunto de características sobre a natureza de algo. Desta forma, como você classificaria um conceito como sendo um conceito GLOBAL? Fique a vontade para dar exemplos ou dizer quais características você precisaria observar em um conceito para classificá-lo como GLOBAL? \*

0 pontos

Conceito Global é uma definição que abrange um todo. Objeto, pessoa, comida .

#### Início da intervenção

Antes de continuar para as próximas questões, assista o vídeo clicando no link abaixo:

<https://drive.google.com/file/d/1a6HwCx0er3loSDYkg1UUM590GILUcggg/view?usp=sharing>

É bem rápido e essencial para dar continuidade ao experimento.

#### Um pouco de história

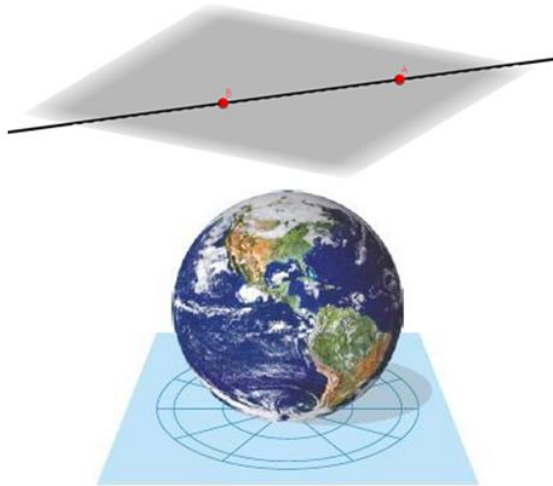
Em Alexandria, no Egito, sob o controle do império macedônio, por volta de 330 a.C., Ptolomeu construiu um centro junto ao Museu no qual intelectuais do mundo inteiro trabalhavam em tempo integral. Muitos Matemáticos de grande relevância trabalharam neste centro. Dentre eles, um dos mais notáveis foi Euclides (c. 300 a.C.).

O trabalho de Euclides de maior notoriedade chama-se Os Elementos, distribuído em 13 livros. Embora Euclides trate de diversos assuntos nestes livros, o seu ponto central é a geometria, estruturada a partir de cinco axiomas, cinco postulados e algumas definições.

Tomemos como exemplo para nossa discussão o postulado da inclusão, que propõe a seguinte ideia:

"Se uma reta tem dois pontos distintos num plano, então a reta está contida no mesmo plano".

### Simulação Euclidiana e a Terra.



Você acredita que a simulação Euclidiana representa fidedignamente o espaço real no qual de fato vivemos? Justifique. 0 pontos  
(Sugestão: Olhe bem para as formas que representam cada um dos objetos em análise.) \*

Não, essa não é a forma em que enxergamos o planeta diariamente .

Ao contrapor a simulação Euclidiana do espaço e o espaço real em que vivemos, o que você identificaria como possível condição local ou global? \* 0 pontos

condição local : é o que eu vejo quando estou perto daquilo que é observado  
condição global : visão que eu tenho quando observo algo que está longe

Nível de desenvolvimento imediato – Ação docente

Neste momento, nossa intervenção se encaminhará para a teorização da ideia a qual buscávamos.

Assista o vídeo clicando no link abaixo antes de seguir para as próximas atividades.

<https://drive.google.com/file/d/1CCUBuVEX2wVnsHumw5vw8WBGY98cKKMz/view?usp=sharing>

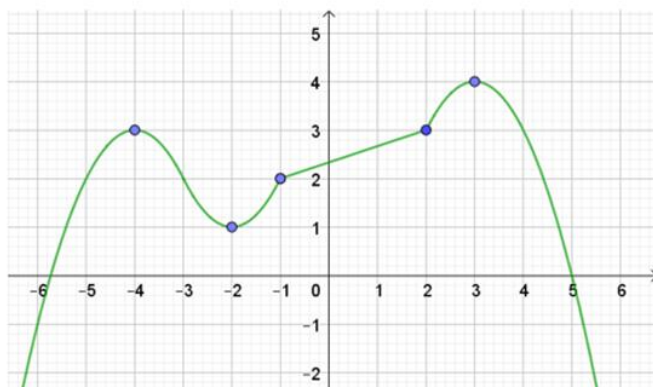
Nível de desenvolvimento imediato – Ação discente

Exponha seu ponto de vista depois de tudo que trabalhamos até aqui. Contamos com você!

\*

0 pontos

Observe o gráfico da função  $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$  dado a seguir.



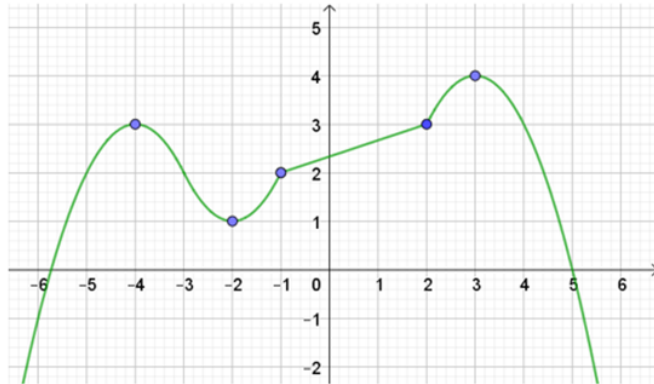
Desta forma, marque a única opção correta:

- a) 3 é o valor máximo global da função.
- b) 4 é o valor máximo global da função.
- c) 1 é o valor mínimo global da função.
- d) -2 é o valor mínimo global da função.
- e) 5 é o valor máximo global da função.

\*

0 pontos

Observe o gráfico da função  $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$  dado a seguir.



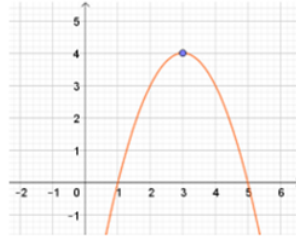
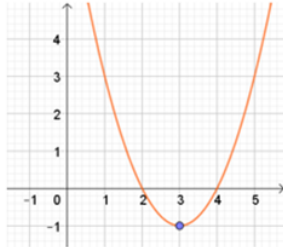
Desta forma, assinale o que for correto:

- a) -2 é ponto de mínimo local de  $f$ .
- b) -1 é ponto de mínimo local de  $f$ .
- c) 2 é ponto de mínimo local de  $f$ .
- d) -1 não é ponto de máximo local de  $f$ .
- e) -4 é ponto de máximo local de  $f$ .

\*

0 pontos

Observe os gráficos de duas funções quadráticas a seguir:



Ao analisarmos o valor extremo de uma função quadrática, é correto afirmar:

- a) O extremo de uma função quadrática é global.
- b) O extremo de uma função quadrática é exclusivamente local.

Novo nível de desenvolvimento atual

Finalizando nossa atividade, exponha seu ponto de vista depois de tudo que trabalhamos até aqui. Continuamos Contando com seu empenho!

Ahhh! Muito obrigado!

Após o que foi posto durante as explicações e atividades realizadas até aqui, como você classificaria uma análise como sendo uma análise local sobre determinado assunto? \* 0 pontos

Visão que temos quando estamos perto do objeto observado .

Após o que foi posto durante as explicações e atividades realizadas até aqui, como você classificaria uma análise como sendo uma análise global sobre determinado assunto? \* 0 pontos

É o que vemos quando estamos longe do que é observado .

Este conteúdo não foi criado nem aprovado pelo Google.

Google Formulários

## FICHA DE ATIVIDADES DE INTERVENÇÃO PEDAGÓGICA

ATIVIDADE DE PESQUISA DOCENTE

PROFESSOR MEDIADOR: FÁBIO BRAGA.

Endereço de e-mail \*

[REDACTED]

NOME COMPLETO \*

[REDACTED]

IDADE \*

17

SÉRIE \*

[REDACTED]

INSTITUIÇÃO DE ENSINO QUE ESTUDA \*

[REDACTED]

Nível de desenvolvimento atual

Mostre aquilo que você sabe! Sua perspectiva é muito importante para este trabalho. E lembre-se, não há certo ou errado aqui.



Consideremos que conceito seja a formalização de uma ideia, uma definição, exibindo um conjunto de características sobre a natureza de algo. Desta forma, como você classificaria um conceito como sendo um conceito LOCAL? Fique a vontade para dar exemplos ou dizer quais características você precisaria observar em um conceito para classificá-lo como LOCAL? \*

0 pontos

A natureza da palavra local vem de algo característico das redondezas, algo que possa ser explicado sem levar em consideração algo muito extravagante ou mundial, são conceitos que abrangem uma pequena parte da população e costuma ter características mais específicas dependendo do assunto que está decorrendo, como por exemplo, a opinião de um povo local vai garantir características mais iguais e menos repetitivas além de abranger pouco território no quesito espaço.

Consideremos que conceito seja a formalização de uma ideia, uma definição, exibindo um conjunto de características sobre a natureza de algo. Desta forma, como você classificaria um conceito como sendo um conceito GLOBAL? Fique a vontade para dar exemplos ou dizer quais características você precisaria observar em um conceito para classificá-lo como GLOBAL? \*

0 pontos

A natureza da palavra global, diferente da local, vai ser algo mais extravagante e irá levar em consideração grande parte do globo, vai abranger uma maior quantidade de território e menos especificidade no quesito características, pode-se considerar algo mais divergente e menos equivalente, como por exemplo, a opinião da população global em assuntos sociais, raramente todos estão de acordo e com isso vai levar divergências, ou seja, global é mais amplo.

#### Início da intervenção

Antes de continuar para as próximas questões, assista o vídeo clicando no link abaixo:

<https://drive.google.com/file/d/1a6HwCx0er3loSDYkg1UUM590GILUcggg/view?usp=sharing>

É bem rápido e essencial para dar continuidade ao experimento.

#### Um pouco de história

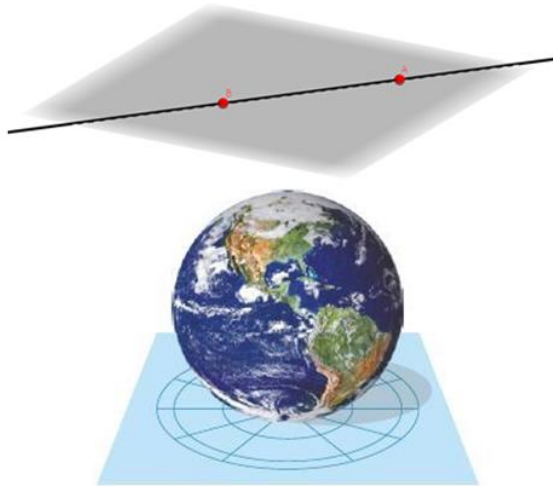
Em Alexandria, no Egito, sob o controle do império macedônio, por volta de 330 a.C., Ptolomeu construiu um centro junto ao Museu no qual intelectuais do mundo inteiro trabalhavam em tempo integral. Muitos Matemáticos de grande relevância trabalharam neste centro. Dentre eles, um dos mais notáveis foi Euclides (c. 300 a.C.).

O trabalho de Euclides de maior notoriedade chama-se Os Elementos, distribuído em 13 livros. Embora Euclides trate de diversos assuntos nestes livros, o seu ponto central é a geometria, estruturada a partir de cinco axiomas, cinco postulados e algumas definições.

Tomemos como exemplo para nossa discussão o postulado da inclusão, que propõe a seguinte ideia:

"Se uma reta tem dois pontos distintos num plano, então a reta está contida no mesmo plano".

### Simulação Euclidiana e a Terra.



Você acredita que a simulação Euclidiana representa fidedignamente o espaço real no qual de fato vivemos? Justifique. 0 pontos  
(Sugestão: Olhe bem para as formas que representam cada um dos objetos em análise.) \*

Não. Como os meios de estudo na época eram bastante precários, não é correto afirmar que ele apresente uma simulação real do espaço que se vive hoje por apresentar um ponto de vista local.

Ao contrapor a simulação Euclidiana do espaço e o espaço real em que vivemos, o que você identificaria como possível condição local ou global? \*

A simulação Euclidiana representa uma condição local, por haver uma ser objetividade nas suas formas de estudo, não apresentando o espaço presente com o um todo, sendo representado por um plano pelo raio da terra ter imensidão absurda.

Nível de desenvolvimento imediato - Ação docente

Neste momento, nossa intervenção se encaminhará para a teorização da ideia a qual buscávamos.

Assista o vídeo clicando no link abaixo antes de seguir para as próximas atividades.

<https://drive.google.com/file/d/1CCUBuVEX2wVnsHumw5vw8WBGY98cKkMz/view?usp=sharing>

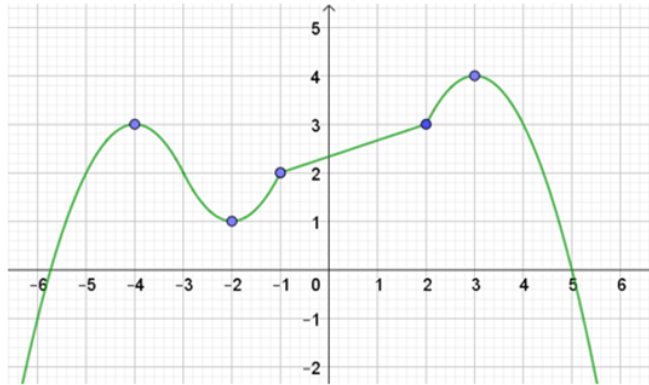
Nível de desenvolvimento imediato - Ação discente

Exponha seu ponto de vista depois de tudo que trabalhamos até aqui. Contamos com você!

\*

0 pontos

Observe o gráfico da função  $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$  dado a seguir.



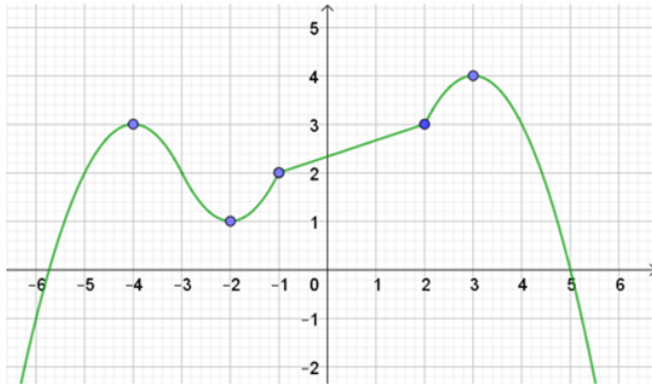
Desta forma, marque a única opção correta:

- a) 3 é o valor máximo global da função.
- b) 4 é o valor máximo global da função.
- c) 1 é o valor mínimo global da função.
- d) -2 é o valor mínimo global da função.
- e) 5 é o valor máximo global da função.

\*

0 pontos

Observe o gráfico da função  $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$  dado a seguir.



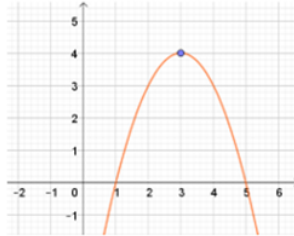
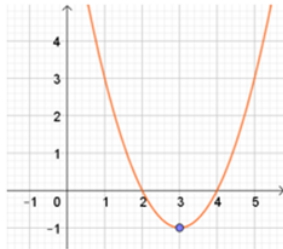
Desta forma, assinale o que for correto:

- a) -2 é ponto de mínimo local de  $f$ .
- b) -1 é ponto de mínimo local de  $f$ .
- c) 2 é ponto de mínimo local de  $f$ .
- d) -1 não é ponto de máximo local de  $f$ .
- e) -4 é ponto de máximo local de  $f$ .

\*

0 pontos

Observe os gráficos de duas funções quadráticas a seguir:



Ao analisarmos o valor extremo de uma função quadrática, é correto afirmar:

- a) O extremo de uma função quadrática é global.
- b) O extremo de uma função quadrática é exclusivamente local.

Novo nível de desenvolvimento a tual

Finalizando nossa atividade, exponha seu ponto de vista depois de tudo que trabalhamos até aqui. Continuamos Contando com seu empenho!

Ahhh! Muito obrigado!

Após o que foi posto durante as explicações e atividades realizadas até aqui, como você classificaria uma análise como sendo uma análise local sobre determinado assunto? \* 0 pontos

Uma análise local é vista com uma determinada proximidade do objeto estudado, apresentando assim maiores características e um menor território.

Após o que foi posto durante as explicações e atividades realizadas até aqui, como você classificaria uma análise como sendo uma análise global sobre determinado assunto? \* 0 pontos

Uma análise global é vista com certa distância para se obter um campo de visão mais complexo acerca do objeto estudado, apresentando menores características e um ponto de vista diferente da local por abranger um território mais vasto.

Este conteúdo não foi criado nem aprovado pelo Google.

Google Formulários

## FICHA DE ATIVIDADES DE INTERVENÇÃO PEDAGÓGICA

ATIVIDADE DE PESQUISA DOCENTE

PROFESSOR MEDIADOR: FÁBIO BRAGA.

Endereço de e-mail \*

[REDACTED]

NOME COMPLETO \*

[REDACTED]

**Aluno B**

IDADE \*

16

SÉRIE \*

2 ano do ensino médio

INSTITUIÇÃO DE ENSINO QUE ESTUDA \*

[REDACTED]

Nível de desenvolvimento atual

Mostre aquilo que você sabe! Sua perspectiva é muito importante para este trabalho. E lembre-se, não há certo ou errado aqui.

Consideremos que conceito seja a formalização de uma ideia, uma definição, exibindo um conjunto de características sobre a natureza de algo. Desta forma, como você classificaria um conceito como sendo um conceito LOCAL? Fique a vontade para dar exemplos ou dizer quais características você precisaria observar em um conceito para classificá-lo como LOCAL? \*

Local, ao meu ver seria algo especificado, que está vinculada a um assunto em especial. Como por exemplo a matemática (algo mais genérico) e a álgebra, algo mais específico, dentro do conceito da matemática.

Consideremos que conceito seja a formalização de uma ideia, uma definição, exibindo um conjunto de características sobre a natureza de algo. Desta forma, como você classificaria um conceito como sendo um conceito GLOBAL? Fique a vontade para dar exemplos ou dizer quais características você precisaria observar em um conceito para classificá-lo como GLOBAL? \*

Ao meu ver, algo local seria algo mais generalizado, que não está preso a um assunto específico, como por exemplo Esportes olímpicos, que dependendo de com o que eles são comparados, eles podem representar categorias específicas ou genéricas (como comparados com Esportes no geral, por exemplo).

#### Início da intervenção

Antes de continuar para as próximas questões, assista o vídeo clicando no link abaixo:

<https://drive.google.com/file/d/1a6HwCx0er3loSDYkg1UUM590GILUcggg/view?usp=sharing>

É bem rápido e essencial para dar continuidade ao experimento.

#### Um pouco de história

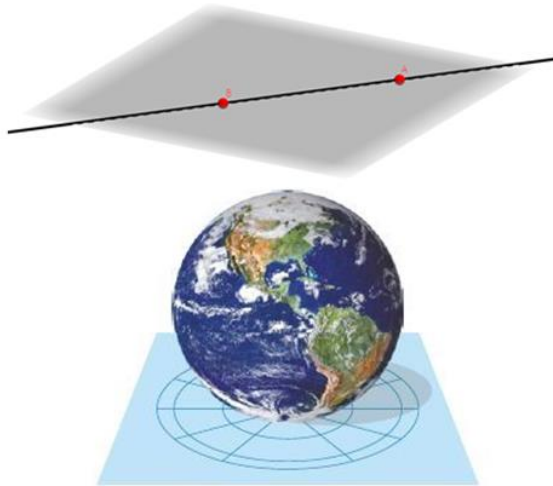
Em Alexandria, no Egito, sob o controle do império macedônio, por volta de 330 a.C., Ptolomeu construiu um centro junto ao Museu no qual intelectuais do mundo inteiro trabalhavam em tempo integral. Muitos Matemáticos de grande relevância trabalharam neste centro. Dentre eles, um dos mais notáveis foi Euclides (c. 300 a.C.).

O trabalho de Euclides de maior notoriedade chama-se Os Elementos, distribuído em 13 livros. Embora Euclides trate de diversos assuntos nestes livros, o seu ponto central é a geometria, estruturada a partir de cinco axiomas, cinco postulados e algumas definições.

Tomemos como exemplo para nossa discussão o postulado da inclusão, que propõe a seguinte ideia:

"Se uma reta tem dois pontos distintos num plano, então a reta está contida no mesmo plano".

### Simulação Euclidiana e a Terra.



Você acredita que a simulação Euclidiana representa fidedignamente o espaço real no qual de fato vivemos? Justifique. 0 pontos  
(Sugestão: Olhe bem para as formas que representam cada um dos objetos em análise.) \*

Sim. Analisando as proposições dele, de fato, a Terra estaria sob um plano, assim como há vários outros planos passando por ela em diferentes direções, assim como a Terra pode ser interpretada como o ponto de uma reta, junto como Sol por exemplo, que estariam contidos no mesmo plano.

Ao contrapor a simulação Euclidiana do espaço e o espaço real em que vivemos, o que você identificaria como possível condição local ou global? \*

A representação da Terra no espaço, dependendo de como é observada, ela pode estar classificada em uma condição local (caso ela seja comparada com o sistema solar, por exemplo), ou global (caso seja comparada com um de seus continentes por exemplo).

Nível de desenvolvimento imediato - Ação docente

Neste momento, nossa intervenção se encaminhará para a teorização da ideia a qual buscávamos.

Assista o vídeo clicando no link abaixo antes de seguir para as próximas atividades.

<https://drive.google.com/file/d/1CCUBuVEX2wVnsHumw5vw8WBGY98cKkMz/view?usp=sharing>

Nível de desenvolvimento imediato - Ação discente

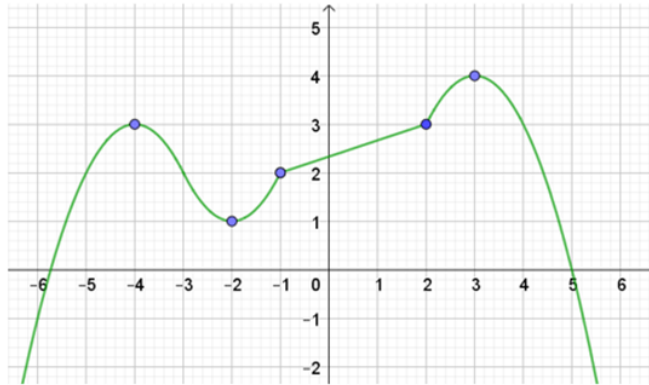


Exponha seu ponto de vista depois de tudo que trabalhamos até aqui. Contamos com você!

\*

0 pontos

Observe o gráfico da função  $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$  dado a seguir.



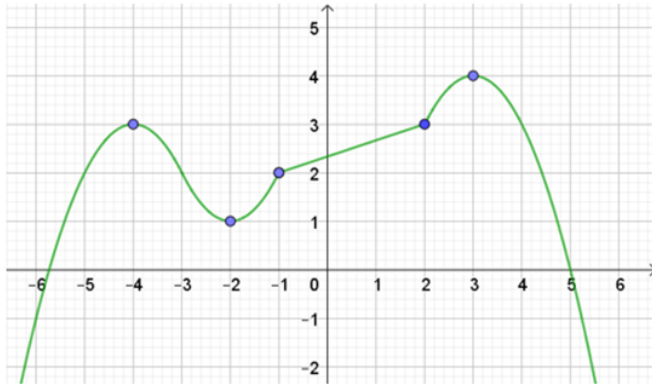
Desta forma, marque a única opção correta:

- a) 3 é o valor máximo global da função.
- b) 4 é o valor máximo global da função.
- c) 1 é o valor mínimo global da função.
- d) -2 é o valor mínimo global da função.
- e) 5 é o valor máximo global da função.

\*

0 pontos

Observe o gráfico da função  $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$  dado a seguir.



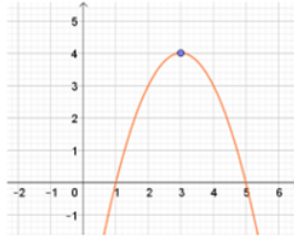
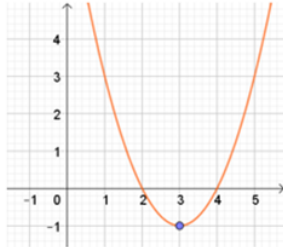
Desta forma, assinale o que for correto:

- a) -2 é ponto de mínimo local de  $f$ .
- b) -1 é ponto de mínimo local de  $f$ .
- c) 2 é ponto de mínimo local de  $f$ .
- d) -1 não é ponto de máximo local de  $f$ .
- e) -4 é ponto de máximo local de  $f$ .

\*

0 pontos

Observe os gráficos de duas funções quadráticas a seguir:



Ao analisarmos o valor extremo de uma função quadrática, é correto afirmar:

- a) O extremo de uma função quadrática é global.
- b) O extremo de uma função quadrática é exclusivamente local.

Novo nível de desenvolvimento a tual

Finalizando nossa atividade, exponha seu ponto de vista depois de tudo que trabalhamos até aqui. Continuamos Contando com seu empenho!

Ahhh! Muito obrigado!

Após o que foi posto durante as explicações e atividades realizadas até aqui, como você classificaria uma análise como sendo uma análise local sobre determinado assunto? \* 0 pontos

Uma análise local, seria uma análise aproximada, que se foca em um assunto mais específico, tendo um resultado mais preciso.

Após o que foi posto durante as explicações e atividades realizadas até aqui, como você classificaria uma análise como sendo uma análise global sobre determinado assunto? \* 0 pontos

Uma análise global, é uma análise geral, que engloba mais do que algo em específico, e tem um campo de respostas mais generalizado.

Este conteúdo não foi criado nem aprovado pelo Google.

Google Formulários

## FICHA DE ATIVIDADES DE INTERVENÇÃO PEDAGÓGICA

ATIVIDADE DE PESQUISA DOCENTE

PROFESSOR MEDIADOR: FÁBIO BRAGA.

Endereço de e-mail \*

[REDACTED]

NOME COMPLETO \*

[REDACTED]

IDADE \*

16

SÉRIE \*

1º ano

INSTITUIÇÃO DE ENSINO QUE ESTUDA \*

[REDACTED]

Nível de desenvolvimento atual

Mostre aquilo que você sabe! Sua perspectiva é muito importante para este trabalho. E lembre-se, não há certo ou errado aqui.

Consideremos que conceito seja a formalização de uma ideia, uma definição, exibindo um conjunto de características sobre a natureza de algo. Desta forma, como você classificaria um conceito como sendo um conceito LOCAL? Fique a vontade para dar exemplos ou dizer quais características você precisaria observar em um conceito para classificá-lo como LOCAL? \*

0 pontos

Algo que está em determinado lugar de forma até específica e, mais isolado. Um monumento que só existe em determinada cidade.

Consideremos que conceito seja a formalização de uma ideia, uma definição, exibindo um conjunto de características sobre a natureza de algo. Desta forma, como você classificaria um conceito como sendo um conceito GLOBAL? Fique a vontade para dar exemplos ou dizer quais características você precisaria observar em um conceito para classificá-lo como GLOBAL? \*

0 pontos

Algo que é mais generalizado, que abrange mais coisas. Uma empresa multinacional.

#### Início da intervenção

Antes de continuar para as próximas questões, assista o vídeo clicando no link abaixo:

<https://drive.google.com/file/d/1a6HwCx0er3loSDYkg1UUM590GILUcggg/view?usp=sharing>

É bem rápido e essencial para dar continuidade ao experimento.

#### Um pouco de história

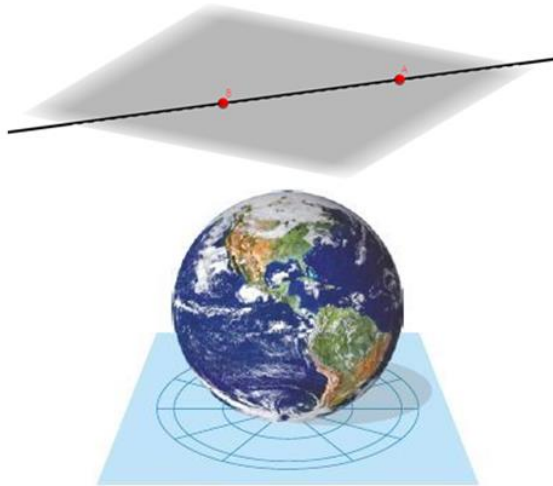
Em Alexandria, no Egito, sob o controle do império macedônio, por volta de 330 a.C., Ptolomeu construiu um centro junto ao Museu no qual intelectuais do mundo inteiro trabalhavam em tempo integral. Muitos Matemáticos de grande relevância trabalharam neste centro. Dentre eles, um dos mais notáveis foi Euclides (c. 300 a.C.).

O trabalho de Euclides de maior notoriedade chama-se Os Elementos, distribuído em 13 livros. Embora Euclides trate de diversos assuntos nestes livros, o seu ponto central é a geometria, estruturada a partir de cinco axiomas, cinco postulados e algumas definições.

Tomemos como exemplo para nossa discussão o postulado da inclusão, que propõe a seguinte ideia:

"Se uma reta tem dois pontos distintos num plano, então a reta está contida no mesmo plano".

## Simulação Euclidiana e a Terra.



Você acredita que a simulação Euclidiana representa fidedignamente o espaço real no qual de fato vivemos? Justifique. 0 pontos (Sugestão: Olhe bem para as formas que representam cada um dos objetos em análise.) \*

De certa forma sim, porém o espaço é muito mais complexo do que um plano.

Ao contrapor a simulação Euclidiana do espaço e o espaço real em que vivemos, o que você identificaria como possível condição local ou global? 0 pontos

A simulação euclidiana seria local e o espaço real seria global.

Nível de desenvolvimento imediato - Ação docente

Neste momento, nossa intervenção se encaminhará para a teorização da ideia a qual buscávamos.

Assista o vídeo clicando no link abaixo antes de seguir para as próximas atividades.

<https://drive.google.com/file/d/1CCUBuVEX2wVnsHumw5vw8WBGY98cKkMz/view?usp=sharing>

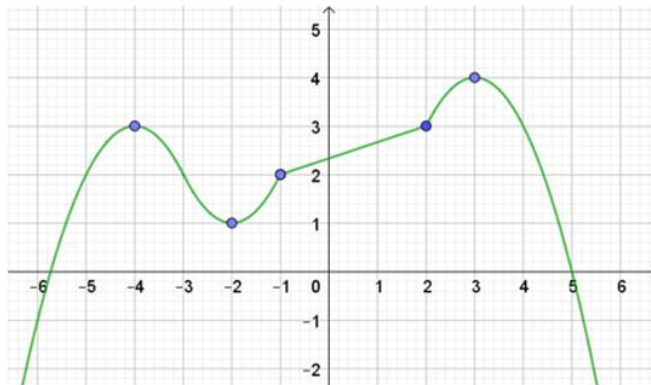
Nível de desenvolvimento imediato - Ação discente

Exponha seu ponto de vista depois de tudo que trabalhamos até aqui. Contamos com você!

\*

0 pontos

Observe o gráfico da função  $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$  dado a seguir.



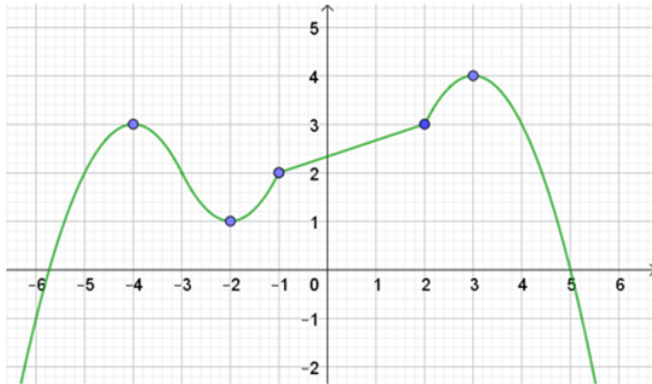
Desta forma, marque a única opção correta:

- a) 3 é o valor máximo global da função.
- b) 4 é o valor máximo global da função.
- c) 1 é o valor mínimo global da função.
- d) -2 é o valor mínimo global da função.
- e) 5 é o valor máximo global da função.

\*

0 pontos

Observe o gráfico da função  $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$  dado a seguir.



Desta forma, assinale o que for correto:

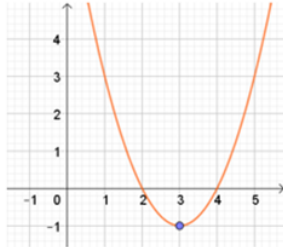
- a) -2 é ponto de mínimo local de  $f$ .
- b) -1 é ponto de mínimo local de  $f$ .
- c) 2 é ponto de mínimo local de  $f$ .
- d) -1 não é ponto de máximo local de  $f$ .
- e) -4 é ponto de máximo local de  $f$ .



\*

0 pontos

Observe os gráficos de duas funções quadráticas a seguir:



Ao analisarmos o valor extremo de uma função quadrática, é correto afirmar:

- a) O extremo de uma função quadrática é global.
- b) O extremo de uma função quadrática é exclusivamente local.

Novo nível de desenvolvimento atual

Finalizando nossa atividade, exponha seu ponto de vista depois de tudo que trabalhamos até aqui. Continuamos Contando com seu empenho!

Ahhh! Muito obrigado!

Após o que foi posto durante as explicações e atividades realizadas até aqui, como você classificaria uma análise como sendo uma análise local sobre determinado assunto? \* 0 pontos

Local, seria apenas uma parte de um conjunto ou de algo.

Após o que foi posto durante as explicações e atividades realizadas até aqui, como você classificaria uma análise como sendo uma análise global sobre determinado assunto? \* 0 pontos

Global, representaria todo o conjunto ou algo.

Este conteúdo não foi criado nem aprovado pelo Google.

Google Formulários

## FICHA DE ATIVIDADES DE INTERVENÇÃO PEDAGÓGICA

ATIVIDADE DE PESQUISA DOCENTE

PROFESSOR MEDIADOR: FÁBIO BRAGA.

Endereço de e-mail \*

[REDACTED]

NOME COMPLETO \*

[REDACTED]

**Aluna D**

IDADE \*

16

SÉRIE \*

2º ano Ensino Médio

INSTITUIÇÃO DE ENSINO QUE ESTUDA \*

[REDACTED]

Nível de desenvolvimento atual

Mostre aquilo que você sabe! Sua perspectiva é muito importante para este trabalho. E lembre-se, não há certo ou errado aqui.

Consideremos que conceito seja a formalização de uma ideia, uma definição, exibindo um conjunto de características sobre a natureza de algo. Desta forma, como você classificaria um conceito como sendo um conceito LOCAL? Fique a vontade para dar exemplos ou dizer quais características você precisaria observar em um conceito para classificá-lo como LOCAL? \*

Um conceito pode ser classificado como local quando o mesmo apresenta características que o restringem, ou seja, que fazem com que este conceito não possa ser aplicado de forma a categorizar um objeto ou situação de natureza geral. A exemplo disso, pode-se citar as emoções humanas. O amor, a tristeza, a felicidade, podem ser caracterizados como conceitos locais, já que dependem de casos específicos aos quais podem se aplicar, ou seja, manifestam-se de formas diferentes em cada indivíduo. Outro exemplo são os traços culturais de cada povo, esses relacionam-se a um povo em especial, não se aplicando à todos os povos de uma forma geral.

Consideremos que conceito seja a formalização de uma ideia, uma definição, exibindo um conjunto de características sobre a natureza de algo. Desta forma, como você classificaria um conceito como sendo um conceito GLOBAL? Fique a vontade para dar exemplos ou dizer quais características você precisaria observar em um conceito para classificá-lo como GLOBAL? \*

Um conceito global é aquele que possui natureza universal e tem como característica principal o caráter geral de sua definição. Um conceito global pode ser a descrição da constituição ou aparência de um objeto. Por exemplo a constituição química da água, a qual apesar de ser uma análise que especifica e determina o componente água, demonstra aceitação universal, podendo assim ser caracterizada como um conceito global.

#### Início da intervenção

Antes de continuar para as próximas questões, assista o vídeo clicando no link abaixo:

<https://drive.google.com/file/d/1a6HwCx0er3loSDYkg1UUM590GILUcggg/view?usp=sharing>

É bem rápido e essencial para dar continuidade ao experimento.

#### Um pouco de história

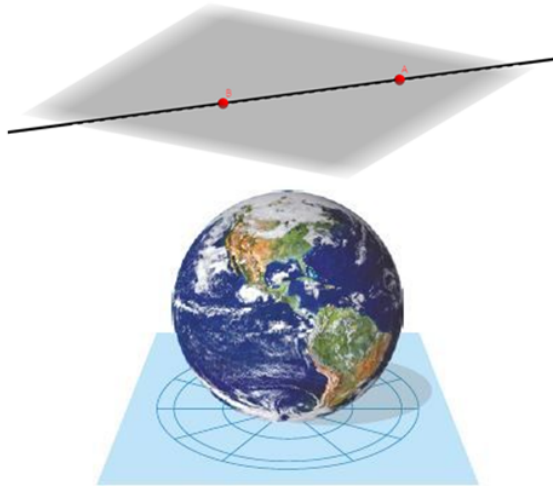
Em Alexandria, no Egito, sob o controle do império macedônio, por volta de 330 a.C., Ptolomeu construiu um centro junto ao Museu no qual intelectuais do mundo inteiro trabalhavam em tempo integral. Muitos Matemáticos de grande relevância trabalharam neste centro. Dentre eles, um dos mais notáveis foi Euclides (c. 300 a.C.).

O trabalho de Euclides de maior notoriedade chama-se Os Elementos, distribuído em 13 livros. Embora Euclides trate de diversos assuntos nestes livros, o seu ponto central é a geometria, estruturada a partir de cinco axiomas, cinco postulados e algumas definições.

Tomemos como exemplo para nossa discussão o postulado da inclusão, que propõe a seguinte ideia:

"Se uma reta tem dois pontos distintos num plano, então a reta está contida no mesmo plano".

### Simulação Euclidiana e a Terra.



Você acredita que a simulação Euclidiana representa fidedignamente o espaço real no qual de fato vivemos? Justifique. 0 pontos  
(Sugestão: Olhe bem para as formas que representam cada um dos objetos em análise.) \*

Se analisada a partir de um ponto de vista local, ou seja, demarcando-se uma área específica da superfície terrestre a simulação euclidiana poderia ser aplicada de forma que apresentasse coerência com o espaço real no qual vivemos. Entretanto, se houver um distanciamento e consequentemente, maior generalização do caso, pode-se observar por meio da simulação utilizando o planeta Terra que o postulado da inclusão de Euclides pode não condizer com a realidade que vivemos.

Ao contrapor a simulação Euclidiana do espaço e o espaço real em que vivemos, o que você identificaria como possível condição local ou global? \* 0 pontos

A simulação euclidiana pode confirmar o seu postulado caso seja feita uma análise local sobre uma determinada situação, como pela determinação de uma área específica da superfície terrestre a ser analisada. Já a aplicação da ideia de Euclides por meio de uma simulação ou aplicação que leve em consideração conceitos e/ou situações de caráter global pode apresentar incoerência quanto ao espaço real em que vivemos.

Nível de desenvolvimento imediato - Ação docente

Neste momento, nossa intervenção se encaminhará para a teorização da ideia a qual buscávamos.

Assista o vídeo clicando no link abaixo antes de seguir para as próximas atividades.

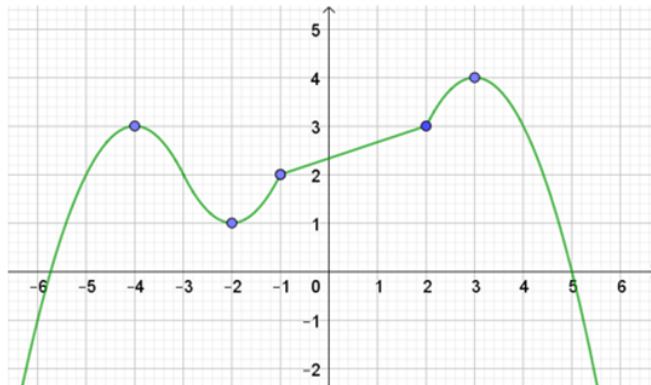
<https://drive.google.com/file/d/1CCUBuVEX2wVnsHumw5vw8WBGY98cKkMz/view?usp=sharing>

Nível de desenvolvimento imediato - Ação discente

Exponha seu ponto de vista depois de tudo que trabalhamos até aqui. Contamos com você!

\*

0 pontos

Observe o gráfico da função  $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$  dado a seguir.

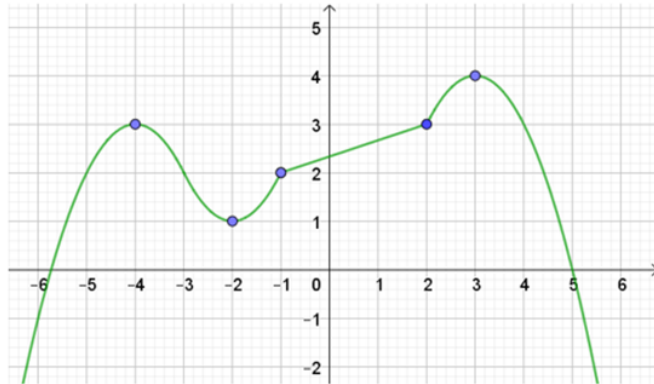
Desta forma, marque a única opção correta:

- a) 3 é o valor máximo global da função.
- b) 4 é o valor máximo global da função.
- c) 1 é o valor mínimo global da função.
- d) -2 é o valor mínimo global da função.
- e) 5 é o valor máximo global da função.

\*

0 pontos

Observe o gráfico da função  $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$  dado a seguir.



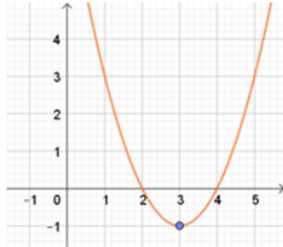
Desta forma, assinale o que for correto:

- a) -2 é ponto de mínimo local de  $f$ .
- b) -1 é ponto de mínimo local de  $f$ .
- c) 2 é ponto de mínimo local de  $f$ .
- d) -1 não é ponto de máximo local de  $f$ .
- e) -4 é ponto de máximo local de  $f$ .

\*

0 pontos

Observe os gráficos de duas funções quadráticas a seguir:



Ao analisarmos o valor extremo de uma função quadrática, é correto afirmar:

- a) O extremo de uma função quadrática é global.
- b) O extremo de uma função quadrática é exclusivamente local.

Novo nível de desenvolvimento a tual

Finalizando nossa atividade, exponha seu ponto de vista depois de tudo que trabalhamos até aqui. Continuamos Contando com seu empenho!

Ahhh! Muito obrigado!

Após o que foi posto durante as explicações e atividades realizadas até aqui, como você classificaria uma análise como sendo uma análise local sobre determinado assunto? \* 0 pontos

Uma análise local pode ser caracterizada como uma análise que necessita de certa proximidade com a situação ou conceito analisado, ou seja, representa uma parte de um todo.

Após o que foi posto durante as explicações e atividades realizadas até aqui, como você classificaria uma análise como sendo uma análise global sobre determinado assunto? \* 0 pontos

Uma análise global seria aquela que define e/ou caracteriza todo um conjunto, de forma geral, levando em consideração o todo e não as partes.

Este conteúdo não foi criado nem aprovado pelo Google.

Google Formulários

## FICHA DE ATIVIDADES DE INTERVENÇÃO PEDAGÓGICA

ATIVIDADE DE PESQUISA DOCENTE

PROFESSOR MEDIADOR: FÁBIO BRAGA.

Endereço de e-mail \*

[REDACTED]

NOME COMPLETO \*

[REDACTED]

IDADE \*

16

SÉRIE \*

2ºano EM

INSTITUIÇÃO DE ENSINO QUE ESTUDA \*

[REDACTED]

Nível de desenvolvimento atual

Mostre aquilo que você sabe! Sua perspectiva é muito importante para este trabalho. E lembre-se, não há certo ou errado aqui.



Consideremos que conceito seja a formalização de uma ideia, uma definição, exibindo um conjunto de características sobre a natureza de algo. Desta forma, como você classificaria um conceito como sendo um conceito LOCAL? Fique a vontade para dar exemplos ou dizer quais características você precisaria observar em um conceito para classificá-lo como LOCAL? \*

0 pontos

Conceito Local é caracterizado á algo de maneira mais específica, com o por exemplo na frase: "O professor está na sala de aula".

Consideremos que conceito seja a formalização de uma ideia, uma definição, exibindo um conjunto de características sobre a natureza de algo. Desta forma, como você classificaria um conceito como sendo um conceito GLOBAL? Fique a vontade para dar exemplos ou dizer quais características você precisaria observar em um conceito para classificá-lo como GLOBAL? \*

0 pontos

Já o conceito Global pode ser representado de uma forma mais generalizada, como na frase: "O professor está na escola".

#### Início da intervenção

Antes de continuar para as próximas questões, assista o vídeo clicando no link abaixo:

<https://drive.google.com/file/d/1a6HwCx0er3loSDYkg1UUM590GILUcggg/view?usp=sharing>

É bem rápido e essencial para dar continuidade ao experimento.

#### Um pouco de história

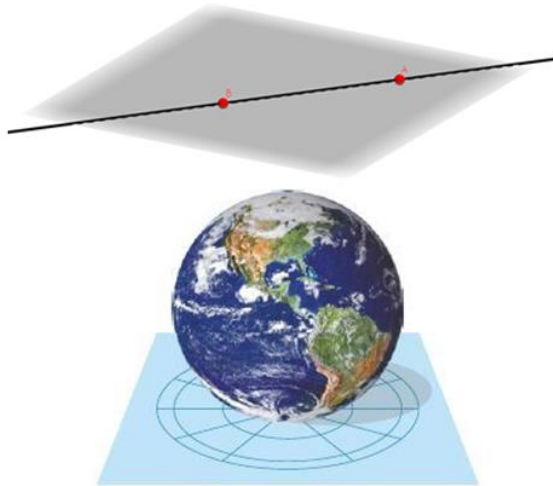
Em Alexandria, no Egito, sob o controle do império macedônio, por volta de 330 a.C., Ptolomeu construiu um centro junto ao Museu no qual intelectuais do mundo inteiro trabalhavam em tempo integral. Muitos Matemáticos de grande relevância trabalharam neste centro. Dentre eles, um dos mais notáveis foi Euclides (c. 300 a.C.).

O trabalho de Euclides de maior notoriedade chama-se Os Elementos, distribuído em 13 livros. Embora Euclides trate de diversos assuntos nestes livros, o seu ponto central é a geometria, estruturada a partir de cinco axiomas, cinco postulados e algumas definições.

Tomemos como exemplo para nossa discussão o postulado da inclusão, que propõe a seguinte ideia:

"Se uma reta tem dois pontos distintos num plano, então a reta está contida no mesmo plano".

### Simulação Euclidiana e a Terra.



Você acredita que a simulação Euclidiana representa fidedignamente o espaço real no qual de fato vivemos? Justifique. 0 pontos  
(Sugestão: Olhe bem para as formas que representam cada um dos objetos em análise.) \*

Não. Não é correto afirmar, pois se usar como referência local, como ex: uma cidade, o simulador representa de fato o que foi mencionado, porém, em referência ao globo terrestre, suas ideias sobre dois pontos em um plano, não pode ser representado, por causa do formato circular do planeta terra.

Ao contrapor a simulação Euclidiana do espaço e o espaço real em que vivemos, o que você identificaria como possível condição local ou global? \* 0 pontos

A análise de Euclides: a simulação Euclidiana do espaço, pode ser caracterizada como uma condição local, por ser feita uma análise próxima da terra, com referências em ambientes próximos.

Nível de desenvolvimento imediato - Ação docente

Neste momento, nossa intervenção se encaminhará para a teorização da ideia a qual buscávamos.

Assista o vídeo clicando no link abaixo antes de seguir para as próximas atividades.

<https://drive.google.com/file/d/1CCUbuVEX2wVnsHumw5vw8WBGY98cKkMz/view?usp=sharing>

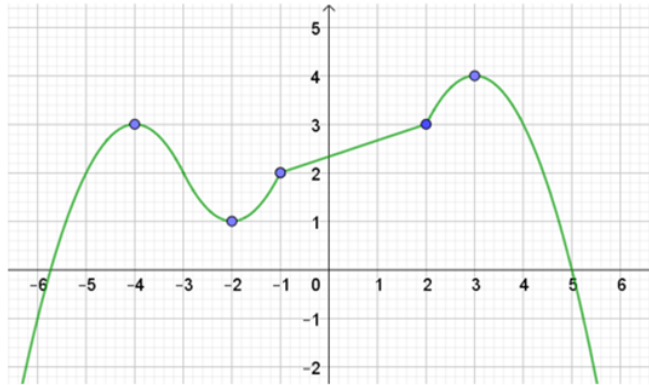
Nível de desenvolvimento imediato - Ação discente

Exponha seu ponto de vista depois de tudo que trabalhamos até aqui. Contamos com você!

\*

0 pontos

Observe o gráfico da função  $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$  dado a seguir.



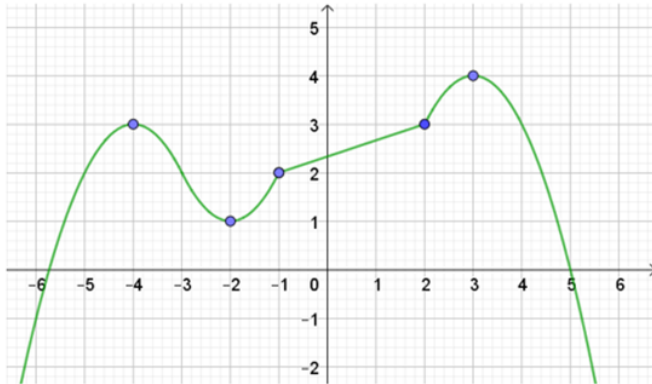
Desta forma, marque a única opção correta:

- a) 3 é o valor máximo global da função.
- b) 4 é o valor máximo global da função.
- c) 1 é o valor mínimo global da função.
- d) -2 é o valor mínimo global da função.
- e) 5 é o valor máximo global da função.

\*

0 pontos

Observe o gráfico da função  $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$  dado a seguir.



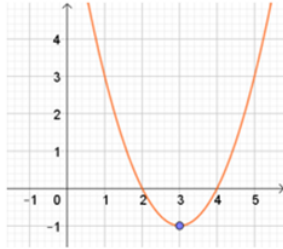
Desta forma, assinale o que for correto:

- a) -2 é ponto de mínimo local de  $f$ .
- b) -1 é ponto de mínimo local de  $f$ .
- c) 2 é ponto de mínimo local de  $f$ .
- d) -1 não é ponto de máximo local de  $f$ .
- e) -4 é ponto de máximo local de  $f$ .

\*

0 pontos

Observe os gráficos de duas funções quadráticas a seguir:



Ao analisarmos o valor extremo de uma função quadrática, é correto afirmar:

- a) O extremo de uma função quadrática é global.
- b) O extremo de uma função quadrática é exclusivamente local.

Novo nível de desenvolvimento a tual

Finalizando nossa atividade, exponha seu ponto de vista depois de tudo que trabalhamos até aqui. Continuamos Contando com seu empenho!

Ahhh! Muito obrigado!

Após o que foi posto durante as explicações e atividades realizadas até aqui, como você classificaria uma análise como sendo uma análise local sobre determinado assunto? \* 0 pontos

Análise local é mais específica, um espaço mais reduzido, mais próximo e com mais detalhes. Ex: Eu moro no Rio de Janeiro. (É uma parte, ou seja, uma região mais reduzida).

Após o que foi posto durante as explicações e atividades realizadas até aqui, como você classificaria uma análise como sendo uma análise global sobre determinado assunto? \* 0 pontos

Análise global é mais generalizada, ou seja, mais ampla e diversificada, um espaço mundial. Ex: Eu moro no Brasil (com uma maior variedade e vários conjuntos de espaço local).

Este conteúdo não foi criado nem aprovado pelo Google.

Google Formulários