

SEQUÊNCIA DIDÁTICA ENVOLVENDO O CONCEITO DE DERIVADAS UTILIZANDO O SOFTWARE GEOGEBRA

Nilcyneia D.S. de Queiroz¹

¹Docente do curso de Licenciatura em Matemática da UEG-Câmpus Santa Helena de Goiás, nilcyneia.queiroz@ueg.br

RESUMO: Este trabalho apresenta o resultado da aplicação de uma sequência didática, na turma do segundo período, com alunos dos cursos de Matemática e Engenharia Agrícola, da Universidade Estadual de Goiás – UEG, no Câmpus Santa Helena de Goiás, na disciplina de Cálculo Diferencial e Integral I, no segundo semestre de 2016. O conteúdo objeto da pesquisa foi o de derivada de função com uma variável. O principal objetivo do trabalho foi verificar a percepção, pelo aluno, do conceito de derivada de uma função sendo tratado inicialmente de forma tradicional, utilizando livro, quadro e giz e após um determinado tempo, retornar ao conceito utilizando as ferramentas disponíveis no *software* GeoGebra. Após a apresentação do conceito de derivadas utilizando a metodologia tradicional, percebemos que 65% dos alunos não recordavam o conceito de derivada, 25% apresentavam um conhecimento parcial e apenas 10% responderam corretamente. Após a apresentação do conceito de derivada de uma função envolvendo o *software* o cenário diferenciou, identificamos que 70% dos alunos expressaram corretamente o conceito de derivada, 15% parcialmente e 15% de forma incorreta. Assim, percebe-se que o recurso utilizado para a exposição do assunto auxiliou os alunos na visualização, bem como, na assimilação do conceito de derivadas.

Palavras-chave: Derivadas, Sequência didática, Geogebra, Ensino do Cálculo.

DIDACTIC SEQUENCE INVOLVING THE CONCEPT OF DERIVATIVES USING GEOGEBRA SOFTWARE

ABSTRACT: This work presents the result of the application of a didactic sequence, in the class of the second period, with students of the courses of Mathematics and Agricultural Engineering, of the da Universidade Estadual de Goiás – UEG, no Câmpus Santa Helena de Goiás, in the discipline of Differential and Integral Calculus I, in the second half of 2016. The content object of the research was the derivative of function with a variable. The main objective of the work was to verify the student's perception of the concept of a derivative of a function being initially treated in a traditional way, using book, chalk and chalk and after a certain time, to return to the concept using the tools available in GeoGebra software. After presenting the concept of derivatives using the traditional methodology, we realized that 65% of the students did not remember the concept of derivative, 25% had partial knowledge and only 10% correctly answered. After the presentation of the concept of derivative of a function involving the software the scenario differentiated, we identified that 70% of the students correctly expressed the concept of derivative, 15% partially and 15% incorrectly. Thus, it is perceived that the resource used for the exposition of the subject assisted the students in the visualization, as well as in the assimilation of the concept of derivatives.

Key-words: Derivatives, Didactic sequence, Geogebra, Teaching of Calculus.

INTRODUÇÃO

Atualmente a disciplina de Cálculo Diferencial e Integral se faz presente em vários cursos de graduação, sendo na maioria dos casos, uma das mais importantes da matriz curricular, observa-se também que a mesma, em sua ampla maioria, apresenta altos índices de reprovação, levando em muitos casos ao aumento das evasões.

Diante desse cenário, torna-se um desafio para o docente, titular da disciplina, trabalhá-la de caráter diferenciado, fornecendo ao aluno ferramentas que possibilite uma melhor visualização dos conceitos e definições que envolvem os conteúdos.

A dificuldade apresentada pelos alunos em compreender a definição de derivada de uma função, nos levou a aplicar uma sequência didática envolvendo o *software* GeoGebra, que tem se tornado uma ferramenta indispensável nas aulas de Matemática, uma vez que é um recurso gratuito, podendo ser disponibilizado em computadores, *tablets* e aparelhos celulares, que possui inúmeras possibilidades de realizar experimentação, demonstrações, entre outras.

O objetivo deste trabalho é verificar se a utilização desse recurso facilitará a formalização e compreensão do conceito de derivada de uma função, para os alunos dos cursos de Matemática e Engenharia Agrícola, que cursam a disciplina de Cálculo Diferencial e Integral I.

DESENVOLVIMENTO

A disciplina de Cálculo Diferencial e Integral está presente em matrizes de vários cursos como: Engenharias, Biologia, Sistemas de Informação, Administração entre outros; importante para modelagem e resolução de problemas nas áreas citadas acima.

Diante de tamanha importância, é relevante que o docente tenha oportunidade de ministra-la de forma significativa para o aluno, possibilitando que o mesmo adquira conhecimento conceitual e aplicação dos conteúdos trabalhados. É importante que o docente trabalhe a disciplina proporcionando aplicações da mesma na área do conhecimento em que ela estiver inserida.

Em seu trabalho, Rodolfo Mirando de Barros, cita LIMA e SAUER (2003), que relata sobre a importância de formalização dos conceitos no ensino da Matemática.

A matemática possui fundamentação lógica e exige formalização dos conceitos construídos em cada etapa, adequada a cada nível de desenvolvimento. Assim, não faz sentido tratar dos conhecimentos matemáticos como um conjunto de regras e

fórmulas praticadas em situações modelos de aplicação. Mais importante que aplicar corretamente uma determinada regra é reconhecer primeiro sua devida aplicação.

Atualmente, a tecnologia está presente em todas as áreas e em nosso dia a dia, isso possibilita que o acesso à informação e comunicação seja realizado em tempo real. É importante ressaltar que a inserção da tecnologia nas aulas de Matemática tem sido tratada por diversos pesquisadores, e em sua maioria concordam, que quando bem planejado tem contribuído para o ensino de uma forma geral. No trabalho de (ALÇADA, 2014), comenta sobre a importância da Tecnologia da Informação e Comunicação.

Nos tempos controversos em que vivemos, é inegável que as tecnologias de informação e comunicação (TIC) foram integradas em todos os domínios da vida pessoal e social, então a gerar profundas mudanças e contribuem largamente para o desenvolvimento humano.

É importante ressaltar que não basta inserir a tecnologia nas aulas, é importante que antes de planejar a utilização desses recursos, o docente adquira conhecimento do mesmo, realize o planejamento adequado para o conteúdo a ser ministrado. Sendo assim, neste trabalho, optamos por desenvolver uma sequência didática, que de acordo com Cristianni Antunes Leal, que cita (KOBASHIGAWA, et. AL., 2008), define como: “Conjunto de atividades, estratégias e intervenções planejadas etapa por etapa pelo docente para que o entendimento do conteúdo ou tema proposto seja alcançado pelos discentes.”

A opção por trabalhar com uma sequência didática, utilizando o *software* GeoGebra, se fez pelo fato do mesmo ser gratuito e está disponível para *download* em computadores, tablets e celulares. O *software* de Geometria Dinâmica, que possibilita o aluno movimentar o objeto, podendo visualizá-lo em diferentes ângulos, bem como ter acesso à janela algébrica.

METODOLOGIA

Para desenvolvimento da sequência, utilizamos 04 aulas de 50 minutos cada, em dias diferentes, com intervalo de uma semana. A atividade proposta ocorreu em uma turma com 20 alunos dos cursos de Licenciatura em Matemática e Engenharia Agrícola matriculados na disciplina de Cálculo Diferencial e Integral I.

Na primeira aula, utilizando o método tradicional de ensino, utilizando como referência o livro Cálculo A, de Diva Marília Flemming e Mirian Gonçalves, que com uma linguagem simples, conceitua e exemplifica: A reta tangente, equação da reta tangente, derivada de uma função num ponto e a derivada de uma função. Nessa etapa, foi trabalhado com a turma

os conceitos, demonstrações, ilustrações e exemplos da forma apresentada pela autora. Em seguida solicitamos aos estudantes que definisse derivada, segundo o que foi abordado anteriormente.

No segundo encontro, apresentamos os conceitos da aula anterior, utilizando os mesmos exemplos, e demonstrações, porém com recurso do *software* GeoGebra. Em seguida solicitamos que definisse derivada.

O passo a passo da sequência e os resultados obtidos estão expostos a seguir.

APLICAÇÃO DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA E RESULTADOS ALCANÇADOS.

A pesquisa foi realizada no Câmpus Santa Helena da Universidade Estadual de Goiás, em uma turma de Cálculo Diferencial e Integral I, que estava sob minha regência, com alunos dos cursos de Licenciatura em Matemática e Engenharia Agrícola.

Dos vinte estudantes que participaram da pesquisa, 35% cursam Engenharia Agrícola e 65% estavam matriculados no curso de Licenciatura em Matemática.

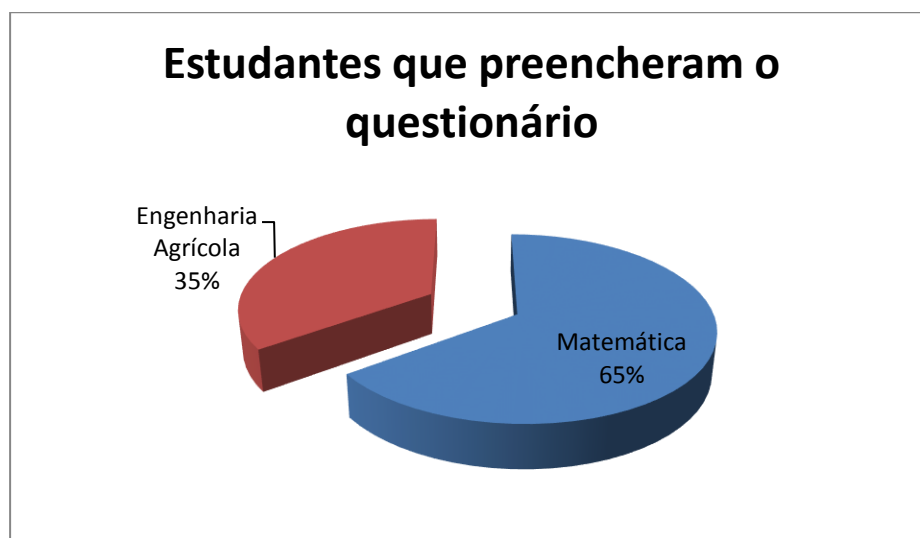


Figura 01 – Gráfico representativo do quantitativo de alunos correspondente aos cursos de Matemática e Engenharia Agrícola que participaram da pesquisa.

O gráfico seguinte ilustra a distribuição de idades dos participantes do trabalho, a idade mínima corresponde a 17 anos e a idade máxima, 37 anos. Observa-se que ampla maioria, aproximadamente 60% é jovem com idade entre 17 e 19 anos. Assim, pode-se afirmar que muitos concluíram o ensino médio e se ingressaram na Universidade.

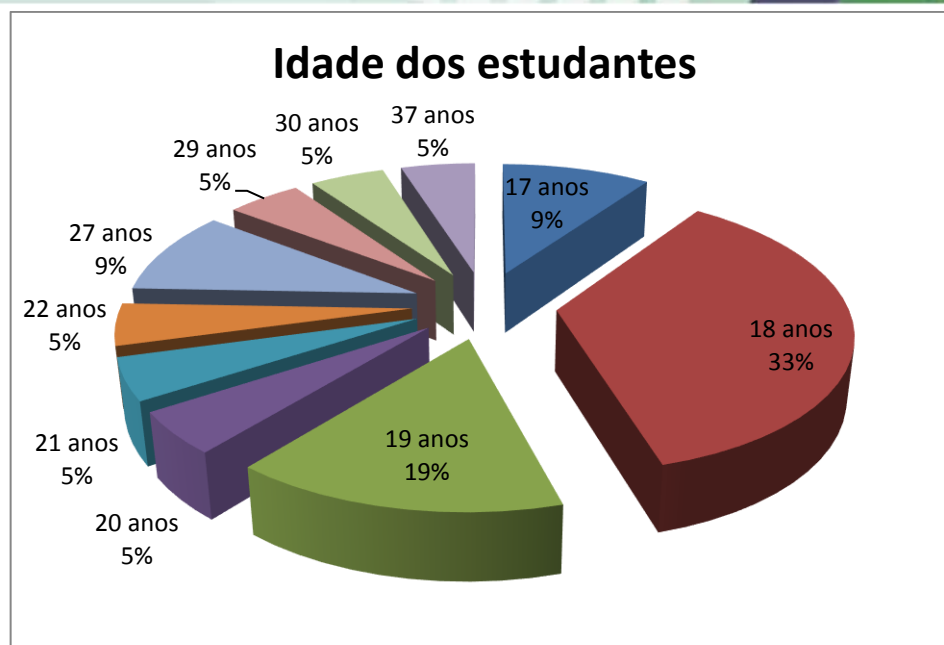


Figura 02 – Gráfico ilustrativo das idades dos participantes da pesquisa.

É importante ressaltar que alguns dos alunos que participaram da atividade proposta estavam cursando a disciplina pela segunda vez, estes representam 30% dos vinte participantes.

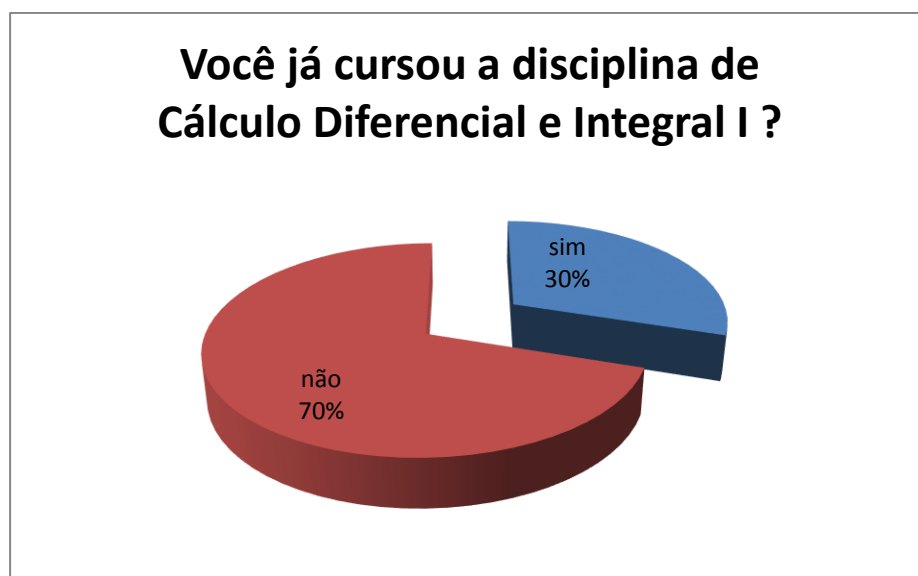


Figura 03 – Gráfico quantitativo de alunos que estavam cursando a disciplina pela segunda vez.

Na primeira etapa conceituamos, ilustramos e exemplificamos segundo (FLEMMING E GONÇALVES, 2007), a definição de reta tangente e derivada de uma função num ponto.

A derivada de uma função em $f(x)$ no ponto x_1 , denotada por $f'(x_1)$. (lê-se f linha de x, no ponto x_1), é definida pelo limite $f'(x) = \lim_{\Delta x \rightarrow 0} \frac{f(x_1 + \Delta x) - f(x_1)}{\Delta x}$, quando este limite existe. (...) Este limite nos dá a inclinação da reta tangente à curva $y = f(x)$ no ponto $(x_1, f(x_1))$. Portanto, geometricamente, a derivada da função $y = f(x)$ no ponto x_1 representa a inclinação da curva neste ponto.

A exposição foi realizada utilizando uma metodologia tradicional, com a utilização de quadro, giz e livro. No final do encontro, foi solicitado aos estudantes que definisse derivada, segundo o que foi estudado durante a aula, a atividade foi realizada sem consulta. Nessa atividade, verificamos que 65% dos participantes responderam de forma incorreta, 10% corretamente e 25% dos envolvidos responderam de forma parcial.

Importante resultado, pois enquanto docentes, temos sempre a convicção que os alunos compreenderam o conteúdo ministrado e neste caso, observa-se que uma quantidade mínima conseguiu formalizar o conceito adequado que envolve a definição de derivadas.

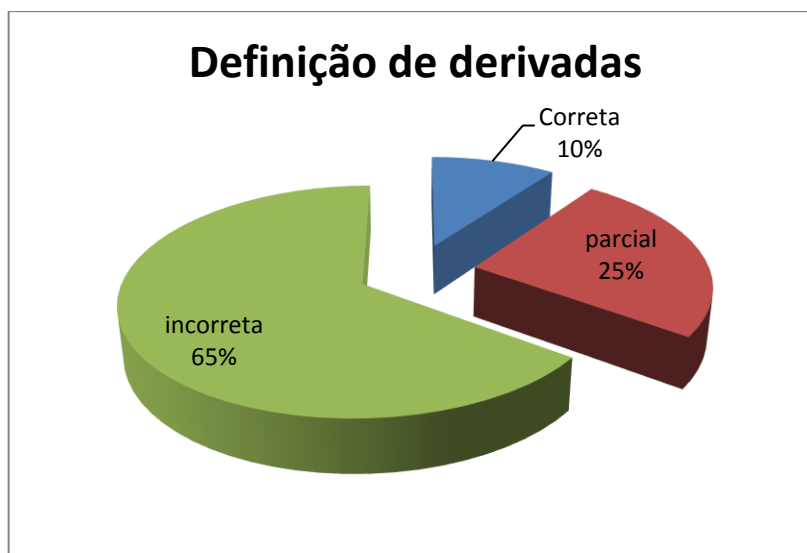


Figura 04 – Gráfico que ilustra o quantitativo de estudantes que responderam de forma correta, parcialmente correta e incorreta a definição de derivada.

Na aula seguinte, iniciamos conceituando reta tangente utilizando o *software* GeoGebra, o objetivo de utilizar o *software*, é fazer com que fique menos abstrato os exemplos e os conceitos envolvendo o conteúdo que está sendo tratado. A figura 05 ilustra o gráfico da função $f(x) = 2x + 3$, e o cálculo do coeficiente angular da reta.

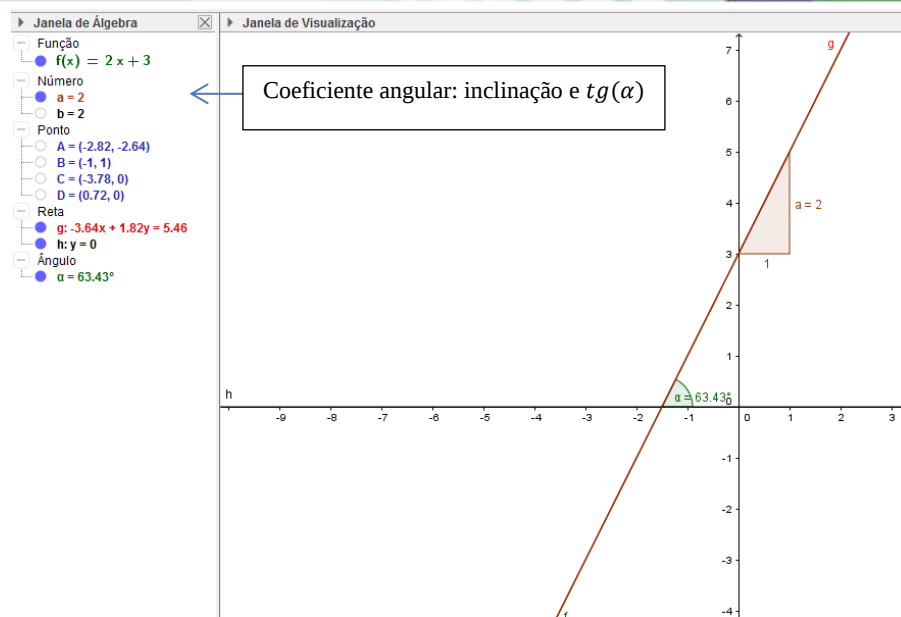


Figura 05 – Demonstração das possibilidades do cálculo da inclinação da reta utilizando o GeoGebra.

Em seguida, ilustramos o gráfico da função $f(x) = 1 + x^2 \text{sen}(x)$, e para facilitar visualização limitamos o domínio da função no intervalo $[-2,3]$, como pode-se observar na figura a seguir.

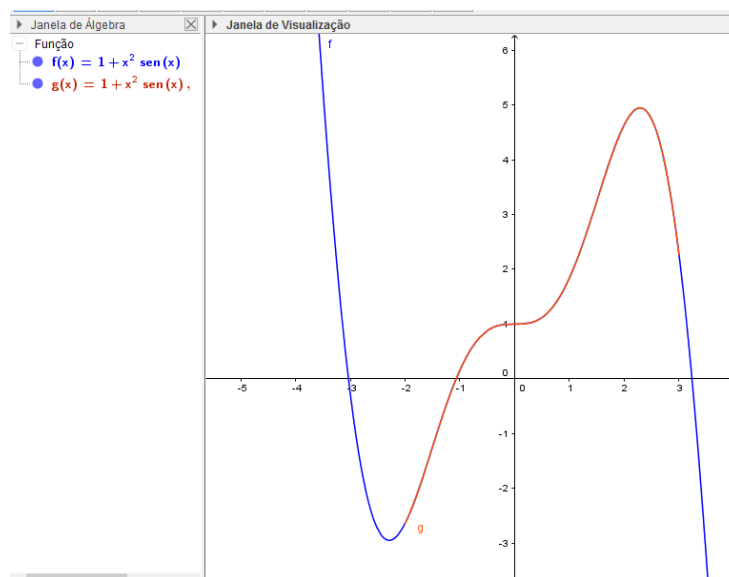


Figura 06 – Gráfico da função $f(x) = 1 + x^2 \text{sen}(x)$.

Em seguida, inserimos um ponto $A(a, g(a))$ e em seguida uma reta tangente à curva $g(x)$ no ponto A. Ao criar controle deslizante, permite que a reta se movimente, fazendo com que o aluno visualize a proposta, construindo o conceito geométrico de derivada.

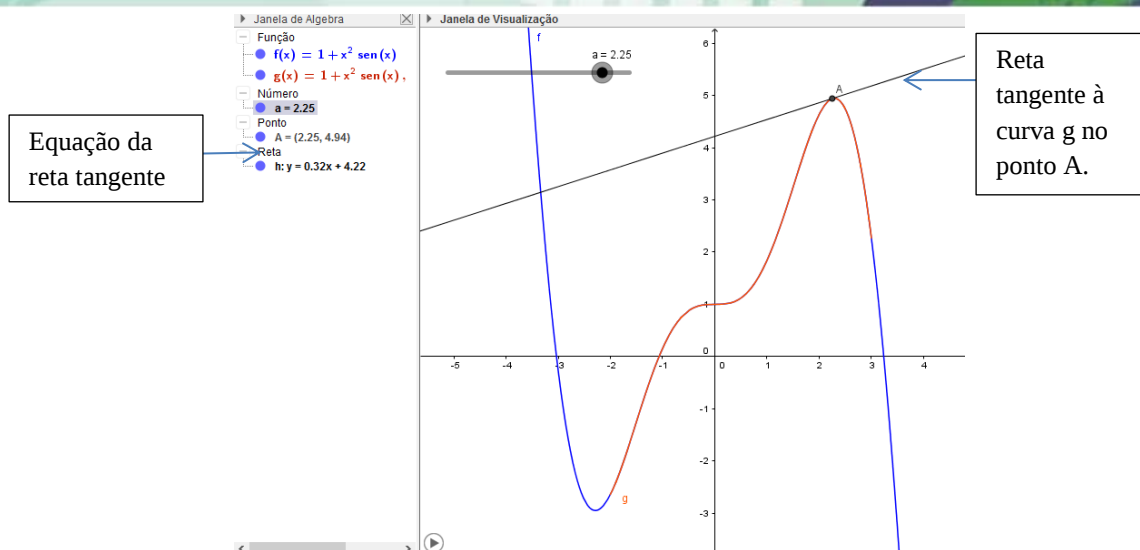


Figura 07 – Ilustração do gráfico que representa a reta tangente à curva no ponto A e a equação da reta tangente.

Em seguida calculamos o coeficiente angular da reta tangente através da inclinação e da tangente, como ilustrado na figura 05.

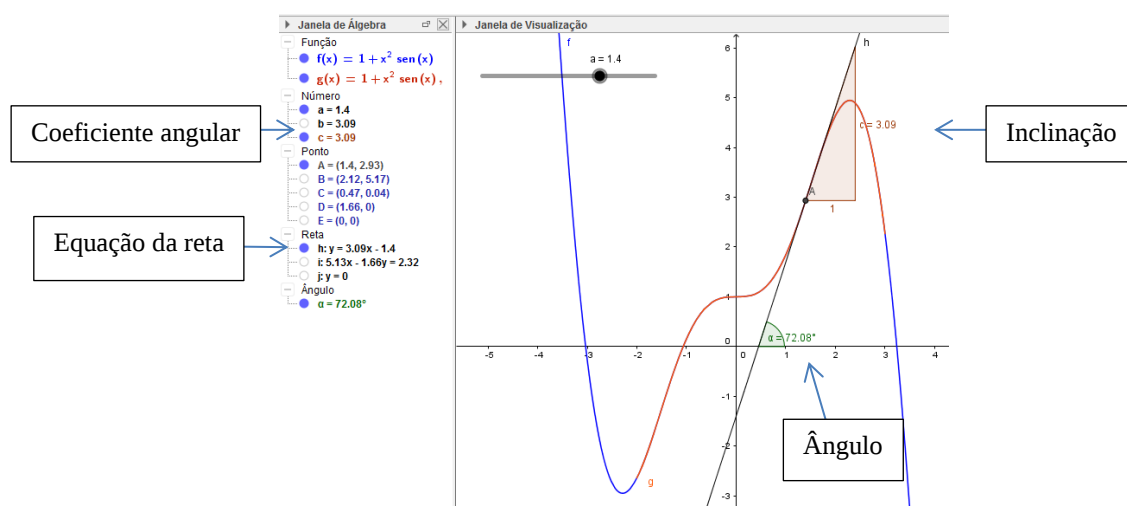


Figura 08 – Figura ilustrativa que representa as igualdades do coeficiente angular da reta tangente, da tangente do ângulo e da inclinação da reta.

Após a exposição, observou-se que os estudantes ficaram fascinados com a demonstração. E logo em seguida foi solicitado que os mesmos escrevessem o conceito de derivada. O gráfico a seguir ilustra o quantitativo de acertos, erros e acertos parciais.

Verifica-se que a utilização do software auxiliou na compreensão do conceito de derivadas, pois 70% dos alunos conseguiram expressar o conceito de derivadas, 15% responderam parcialmente e outros 15% responderam de forma incorreta.

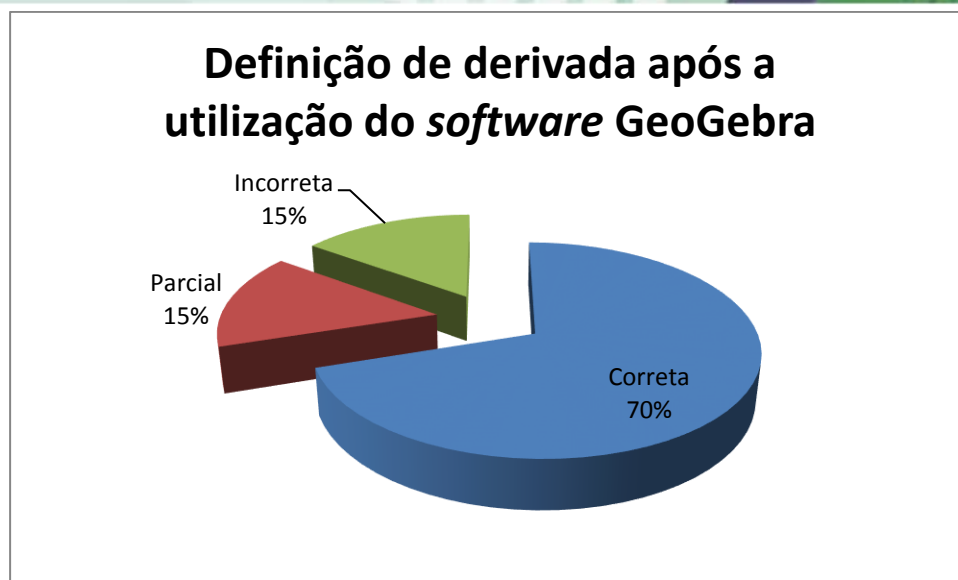


Figura 09 – Gráfico que ilustra os quantitativos de acertos, erros e acertos parciais.

Em seguida foram solicitados que expressassem sobre o que achou da metodologia utilizando o *software* para explicar o conceito de derivada. A seguir apresentaremos algumas frases que nos chama a atenção quanto à utilização da tecnologia, de uma forma geral, os alunos gostaram e disseram que o *software* contribuiu para a assimilação do conceito.

– “Boa porque consegui definir um negócio que eu não lembrava e visualizando eu pude compreender melhor.”

– “Pude perceber com clareza a definição de derivada, e pode ser demonstrado a derivada em várias funções”

– “Ficou bem mais visível e fácil de se compreender, olhando no gráfico consegue ver o que acontece com a reta tangente, não apenas na teoria, mas com a demonstração, ficou claro a explicação e o *software* contribuiu.”

– “É mais fácil de compreender utilizando o *software* pois tive uma noção maior do gráfico, por ser mais detalhado e poder calcular cada ponto, ângulo e reta sem dificuldade.”

– “Excelente! Pois com o uso do *software* podemos visualizar e compreender realmente como se comporta a função, nem sempre é possível somente com o uso do quadro. Podemos entender melhor quando os valores variam no coeficiente angular, etc...”

– “Me parece bom, dá uma melhor sensação de entendimento de um conteúdo que considero muito complicado.”

Ao questionar aos estudantes do curso de Matemática, se os mesmos utilizariam a tecnologia e em particular o GeoGebra em suas aulas de Matemática, 100% dos alunos acharam a ideia interessante e disse que utilizariam o *software* em suas aulas.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Após a realização do trabalho proposto, observamos que a sequência didática contribuiu para a assimilação do conceito de derivada, que foi o proposto inicialmente.

Com a aula utilizando a metodologia tradicional de ensino, ficou claro que nem todos conseguiram compreender a definição e o conceito geométrico proposto. Porém após a utilização do recurso tecnológico, de 10% dos acertos saltamos para 70% de estudantes que conseguiram definir derivadas e entender o significado geométrico da mesma.

Assim, fica claro que a tecnologia tem contribuído e poderá contribuir caso o docente se qualifique e faça uma adesão ao uso dos softwares disponíveis.

AGRADECIMENTOS

Agradeço aos estudantes que participaram da pesquisa e à CAPES pelo apoio financeiro através do Pibid.

REFERÊNCIAS

- ALÇADA, I. **As tecnologias digitais e o desenvolvimento humano**. EUTIC 2014.
- BARROS, R. M. **O processo de ensino e aprendizagem de Cálculo Diferencial e Integral por meio de metáforas e recursos multimídia**. COBENGE 2006. Passo Fundo. 2006.
- FLEMMING, D.M; GONÇALVES, M.B. **Cálculo A**. Pearson. São Paulo – SP . 2007.
- LEAL, C.A; RÔÇAS, G. **Sequência didática**. Instituto Federal de Educação, Ciências e Tecnologia do Rio de Janeiro. PROPEC.