

Dificuldades de Aprendizagem em Calculo nas Instituições de Ensino Superior em Manaus/Amazonas – Cursos de Engenharia, Química e Sistemas de Informação.

Dr^a Maria dos Reis Camelo

m.reis28@bol.com.br

Universidade Estácio de Sá

Dr^a Malinália Inês Rocha Marcião

malinalia@hotmail.com

Jefferson Emilio Maciel da Silva¹

jeffemilio@gmail.com

Roneuane Grazielle da Gama Araújo²

roneuanegrazielle@gmail.com

Centro Universitário Fametro

RESUMO

Nos últimos anos muito se tem discutido sobre os temas relativos ao impedimento da Aprendizagem em disciplinas de cálculo. A dificuldade em aprender os conteúdos matemáticos continua a ser, em todos os níveis de ensino: fundamental, médio e ensino superior, um dos maiores obstáculos a ser enfrentado pela comunidade escolar brasileira. Esta investigação tem por objetivo identificar as prováveis dificuldades de aprendizagem nas disciplinas de calculo/matemáticos dos acadêmicos iniciantes nos cursos de Engenharia, Licenciatura em Química e Sistemas de Informação no Ensino Superior em Manaus, Amazonas, e propor melhorias e/ou metodologias que contribuam para a aprendizagem. Tal melhora, se reflete no mercado de trabalho, que é um dos principais motivos pelo qual o acadêmico busca ingressar em um Curso de Ensino Superior. A metodologia utilizada qualitativa e quantitativa, com coleta de dados nas Instituições pesquisadas e análise de dados secundários. Nesta investigação, constatamos a insipiência na abordagem de tópicos fundamentais de Matemática e a limitada compreensão de alguns conceitos que se tornam obstáculos na trajetória acadêmica dos futuros graduandos, e convergindo, portanto, em resultados negativos na formação desses profissionais e se traduzindo em uma baixa

¹ Jefferson Emilio Maciel da Silva - Curso de Especialização em Docência Universitária

² Roneuane Grazielle da Gama Araújo - Curso de Especialização em Docência Universitária

qualificação para o mercado de trabalho, o que dificulta o acesso desses acadêmicos ao emprego, pois aquele está cada vez mais criterioso e exigente quanto à qualificação de profissionais.

Palavras-chave: Dificuldades de Aprendizagem, Ensino Superior, Disciplinas de Cálculo.

Learning Difficulties in Calculation in Higher Education Institutions in Manaus/Amazonas – Engineering, Chemistry and Information Systems Courses

ABSTRAT:

In recent years there has been a great deal of discussion about the issues concerning the impediment of learning in computing disciplines. The difficulty in learning the mathematical contents continues to be, at all levels of education: fundamental, middle and higher education, one of the biggest obstacles to be faced by the Brazilian school community. The objective of this research is to identify the probable learning difficulties in the computational / mathematical disciplines of beginning students in Engineering, Chemistry and Information Systems courses in Higher Education in Manaus, Amazonas, and to propose improvements and / or methodologies that contribute to the Learn. This improvement is reflected in the labor market, which is one of the main reasons why the academic seeks to enter a Higher Education Course. The methodology used was qualitative and quantitative, with data collection in the institutions surveyed and analysis of secondary data. In this investigation, we note the lack of understanding of fundamental topics in Mathematics and the limited understanding of some concepts that become obstacles in the academic career of future students, and converging, therefore, into negative results in the formation of these professionals and translating into a low qualification for the labor market, which hinders the access of these academics to employment, since the latter is more and more judicious and demanding regarding the qualification of professionals.

Key Words: Learning Disabilities, Higher Education, Calculus Disciplines.

01. Introdução

Nos últimos anos muito se tem discutido sobre os temas relativos ao impedimento da Aprendizagem em disciplinas de cálculo. A dificuldade em aprender os conteúdos matemáticos continua a ser em todos os níveis de ensino: fundamental, médio e ensino superior, um dos maiores obstáculos a ser enfrentado pela comunidade escolar brasileira. Educadores e investigadores na área de educação tem buscado diversas formas de estudos e metodologias acerca da dificuldade de aprendizagem em disciplinas de calculo, onde os conceitos matemáticos são de fundamental importância para a melhoria e qualidade do ensino desses alunos, que muitas vezes não atingem se quer o mínimo de informação possível para prosseguir. Não há dúvidas, que a matemática é essencial na nossa vida, e desta forma, a qual se faz presente na resolução em várias situações no cotidiano, e no desenvolvimento em todos os contextos nos quais os alunos vivenciam. Nas ultimas 2 décadas, o Brasil conseguiu ampliar o acesso ao ensino superior, com a democratização do ensino pelo governo federal, através de incentivos a financiamento estudantil e bolsas de estudo para as instituições de ensino superior privadas, o que tem facilitado a ascensão à faculdade em busca de melhores oportunidades ao mercado de trabalho. Esta investigação tem por objetivo identificar as prováveis dificuldades de aprendizagem nas disciplinas de calculo/matemáticos dos acadêmicos iniciantes nos cursos de Engenharia, Licenciatura em Química e Sistemas de Informação no Ensino Superior em Manaus, Amazonas, e propor melhorias e/ou metodologias que contribuam para a aprendizagem.

02. As Dificuldades de Ensino e Aprendizagem em Matemática

Uma das questões que necessitam de auxilio na Educação Superior, no que diz respeito à matemática, é o numero crescente de alunos que enfrentam problemas com a transição do Ensino Médio para o este nível de ensino. Há muitas outras preocupações relativas a mudanças pedagogias e curriculares que vem ocorrendo, ou que precisam ocorrer, devido a fatores vários: o rápido desenvolvimento das tecnologias computacionais, os apelos por integração com outras disciplinas por iniciativas de inclusão e diversidade, por mais eficiências nos cursos de serviços, pelo emprego de múltiplas formas de avaliação, pelo trabalho em grupo, pelo desenvolvimento de habilidades de apresentação e comunicação, etc, (Palis, 2012, pag. 206).

De acordo com Palis (2013), os departamentos de Matemática das Faculdades e Universidades, devem estar mais atentos às necessidades dos alunos; levar o ensino e a aprendizagem de matemática mais a sério; aceitar que para algumas dificuldades dos alunos existem causas epistemológicas e pedagógicas e que os problemas não devem ser reduzidos a termos como: “o aluno é fraco”, “o aluno está desmotivado”. O que pode contribuir para que essas dificuldades sejam minimizadas, acreditamos que as investigações em educação matemática referentes ao ensino e à aprendizagem, podem trazer resultados positivos para a Educação Superior, e possivelmente também para outros níveis de ensino. E esse é o nosso intuito com a produção desse artigo.

O ensino da matemática é e continuará sendo um desafio na vida de professores e alunos, principalmente para aqueles que escolhem a área das ciências humanas ou sociais, por acreditarem que nesta área não estariam associadas às suas dificuldades com matemática ou em cálculo, sendo de suma importância entenderem que antes de aplicar uma determinada regra que reconheçam primeiro sua devida aplicação (Silva; Schimiguel, 2012).

Cury (2009) relata que nos últimos dez anos, as dificuldades, particularmente as relativas à aprendizagem de cálculo, se tornaram mais frequentes e preocupantes, pois fica cada vez mais evidente a falta de conhecimentos prévios, ou a compreensão equivocada de assuntos abordados em níveis de ensino anteriores.

Segundo o PISA (2012), o ensino em matemática é definido pela: (...) *capacidade do indivíduo de formular, aplicar e interpretar a matemática em diferentes contextos, o que inclui o raciocínio matemático e a aplicação de conceitos e fatos matemáticos para descrever e explicar. Ajuda os indivíduos a reconhecer a importância da matemática no mundo, ao ponderar e tomar decisões necessárias a todos os cidadãos construtivos, engajados e reflexivos.* (OCDE, 2012, p.18).

O Ministério da Educação mostrou preocupação com os resultados, sobretudo com as notas de matemática apresentadas pelos estudantes. nos resultados do Programa Internacional de Avaliação de Estudantes (Pisa), da (OCDE, 2016). O desempenho médio dos jovens brasileiros de 15 anos na avaliação da disciplina foi de 377 pontos, valor significativamente inferior à média dos estudantes dos países membros da OCDE: 490. “Nos últimos 12 anos, o acesso ao ensino melhorou, mas não evoluímos em qualidade. A necessidade da reforma do

ensino médio se traduz nos dados”, afirma o Ministro da Educação Mendonça Filho. “Tivemos a divulgação do índice de desenvolvimento da educação básica (Ideb) e, agora, o Pisa. O desempenho em matemática piorou em relação a anos anteriores.”

03. Metodologia e Análise de dados

A metodologia utilizada nesta investigação é qualitativa e quantitativa, com coleta de dados na Instituição pesquisada e análise de dados secundários. A investigação foi efetuada em análise de trabalhos e avaliações realizadas pelos alunos em disciplinas de cálculo que são abordados, conforme grade curricular. Foi utilizada como base a resolução de uma avaliação de matemática envolvendo questões de expressão numérica, frações, potenciação, função simples, equações, porcentagem, produtos notáveis, logaritmo, polinômio e limite, além de uma avaliação socioeconômica, relacionadas à sua própria condição, suas dificuldades e expectativas e entrevista com os discentes e docentes. A análise será através de gráficos e tabelas.

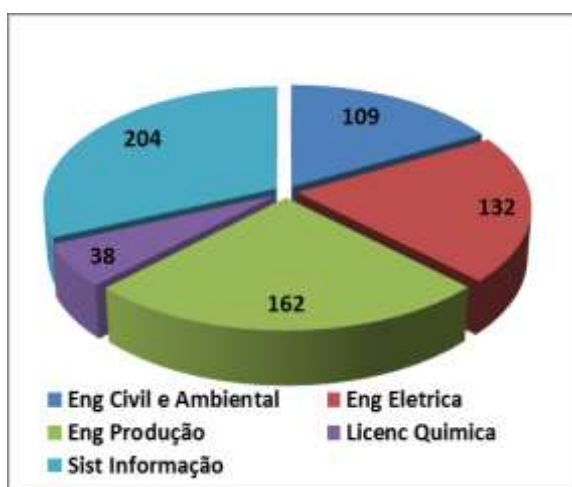
De acordo com informações do Instituto Nacional de Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira - INEP/MEC (2016), no Amazonas existem 19 Instituições de Ensino Superior – IES - com 742 cursos e um total de 160.584 alunos matriculados. A IES que participa desta investigação tem 36 Cursos de Graduação nas áreas de Exatas, Saúde, Humanas e Tecnológicas, conta com 280 professores e aproximadamente 18 mil alunos matriculados e Cursos de Pós-Graduação/Especialização em 12 áreas de estudo. Nesta investigação utilizamos uma Amostra de 645 alunos matriculados no 1º, 2º e 3º período dos Cursos de Engenharia Civil, Ambiental, Elétrica, de Produção, Licenciatura em Química e Sistema de Informação, destes 67,8% realizaram a avaliação. Foram aplicadas 439 avaliações, nas quais as disciplinas de Matemática Elementar, Matemática Aplicada, Cálculo I e Cálculo II, são oferecidos em turmas do curso noturno em Instituição de Ensino Superior da Cidade de Manaus, nos semestres de 2017/02 e 2018/01.

Tabela 01 - Número de alunos investigados por curso do 1º ao 3º período.

Curso	Nº de Alunos Matriculados	Nº de Alunos na Avaliação	(%) de alunos Entrevistados
Engenharia Civil e Ambiental	109	85	78
Engenharia Elétrica	132	96	73
Engenharia de Produção	162	114	70
Licenciatura em Química	38	17	45
Sistema da Informação	204	149	62
Total	645	439	68

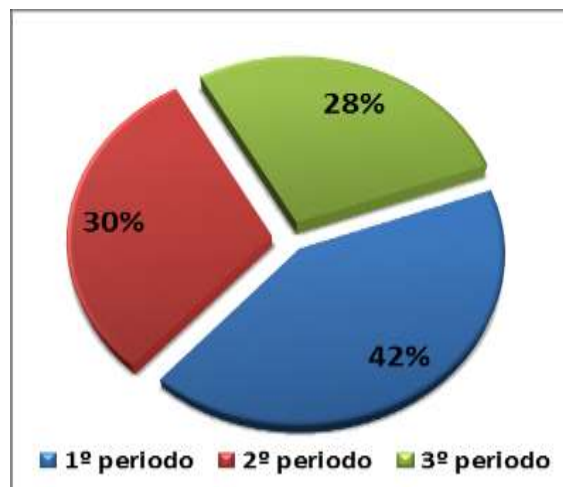
Fonte: Elaborado pelos autores

Gráfico 01. Nº de Alunos por Curso



Fonte: Elaborado pelos autores

Gráfico 02. Percentual de Alunos por período



Fonte: Elaborado pelos autores

03.1 Análise de Resultado

Nesta investigação observamos que 80% dos alunos se encontram na faixa etária entre 17 e 28 anos e que apenas 7% desses alunos são maiores de 35 anos. Os dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE (2015) demonstram que somente 16,6% dos jovens brasileiros entre 15-24 anos frequentam uma Universidade.

Tabela 02 - Faixa etária dos alunos investigados.

Idade (anos)	Nº de alunos	Percentual (%)
17 – 22 anos	234	53
23 – 28 anos	120	27
29 – 34 anos	48	13
35 – 41 anos	37	7
Total	439	100

Fonte: Elaborado pelos autores

No processo de investigação constatamos que 85% dos alunos finalizaram o ensino médio em 3 anos, de acordo com o Ministério da Educação/MEC, mas 15% cursaram em um período entre 4 e 10 anos de estudo. Em sua grande maioria 85% dos alunos, são advindos de Instituições públicas e apenas 15% de Escolas privadas.

Tabela 03 - Tópicos de Cálculo que apresentam maior dificuldades para os alunos.

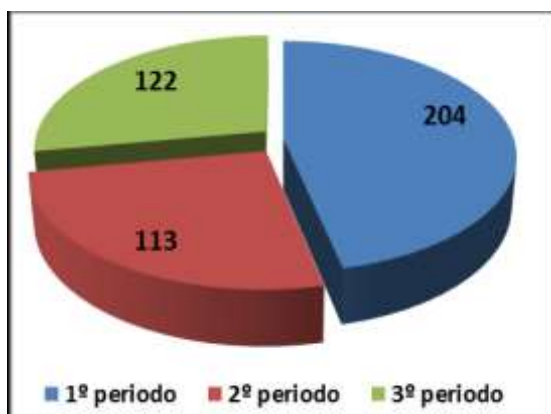
Tópico	Número de Alunos	Percentual (%)
Trigonometria	82	19
Função Exponencial	68	15
Logaritmo	79	18
Matrizes e Determinantes	86	20
Limites	74	17
Outros	53	12
Total	439	100

Fonte: Elaborado pelos autores

Identificamos que entre os alunos há várias dúvidas sobre conteúdo e compreensão. Na tabela 03, os tópicos que necessitam ser mais aprofundados e esses assuntos são ministrados de forma rápida e com poucos exemplos práticos em classe. Em torno de 49% dos alunos, efetuam pesquisas em livros para dirimir suas dúvidas, e a IES disponibiliza livros na biblioteca. Observou-se que apenas 16% dos alunos dessa área tem disponibilidade de tempo para frequentar a biblioteca o que, nos arremete a pensar na elaboração de estratégias/metodologias que incentivem os alunos utilizarem com maior frequência a Biblioteca, que é um fator importante para a melhoria do nível de aprendizado.

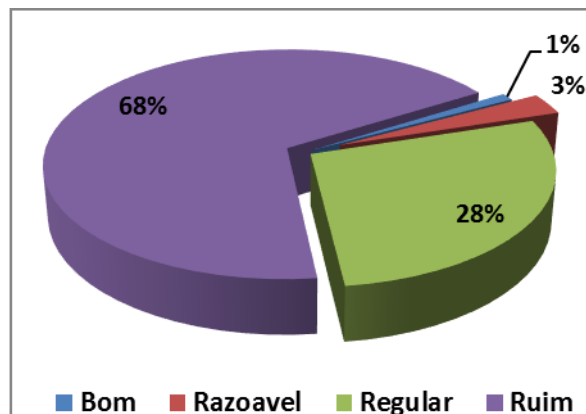
A avaliação com 10 questões foi aplicada nos Cursos de Engenharia Civil, Ambiental, Elétrica, de Produção, Licenciatura em Química e Sistema de Informação, destes 67,8% realizaram a avaliação. O questionário com abordagem de assuntos de acordo com a matriz curricular e a ementa dos cursos investigados, com os seguintes critérios: **Bom**, para alunos que acertaram nove (9) ou todas as questões; **Razoável**, para os alunos que acertaram de seis (6) a oito (8) questões; **Regular**; para os alunos que acertaram três (3) ou cinco (5) questões e **Ruim**, para os alunos que acertou uma (1) ou duas (2) questões, ou ainda, nenhuma acerto.

Gráf 03 Qtde de Alunos do 1º, ao período



Fonte: Elaborado pelos autores

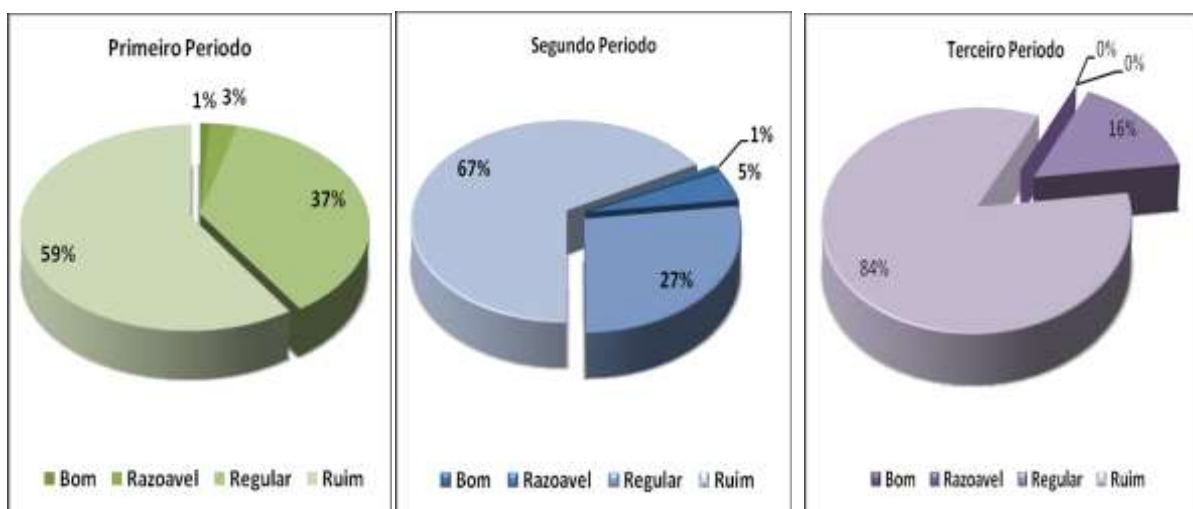
Gráf 04 Percentual de respostas nos 3 períodos



Fonte: Elaborado pelos autores

Na análise de dados e correção das avaliações foi observada que em todas as turmas os alunos deixaram provas sem nenhuma resposta e apenas "chutaram" as respostas, e vários rabiscaram a prova e com os cálculos por consequência errado e não marcaram a alternativa correta. O gráfico 04 comprova que apenas 32% dos alunos possuem um nível aceitável de aprendizagem, e 68% tem um conhecimento em calculo muito defasado.

Gráficos 05 - Percentual de respostas do 1º, 2º e 3º período



Fonte: Elaborado pelos autores

Na análise em cada período verificamos que no 1º período, mais de 50% dos alunos já apresentavam grande dificuldade de aprendizagem em cálculo, mas isso se eleva no 2º período chegando a 67% com o nível ruim e com apenas 5% razoável, enquanto no 3ª período a situação fica mais critica, com a 84% dos alunos avaliados com o resultado ruim, e somente 16% regular, o que comprova a necessidade de uma interferência com urgência para reverter esse quadro, ou estaremos incorrendo no risco de disponibilizarmos para o mercado de

trabalho, profissionais que não tem o conhecimento necessário para exercer suas profissões.

Em relação as dificuldades dos alunos durante o processo de aprendizagem, os professores entrevistados afirmaram que os alunos têm pouco conhecimento sobre derivadas, integral, limites e sua continuidade, como interpretação de derivada, que nos cursos de engenharia, é pré-requisito para a disciplina Equação diferencial, ministrada no período seguinte.

Os professores ministram disciplinas de cálculo para os alunos dos 1º, 2º e 3º período dos cursos de Engenharias: Ambiental, Civil, Elétrica, Produção, e de Licenciatura em Química e Sistema de Informação. Esses professores acreditam que o ensino médio oferecido pelas escolas publica não prepara os alunos de forma adequada para o ensino superior, com isso torna-se necessário a revisão de conceitos básicos, o que demanda parte do tempo e prejudica a evolução do conteúdo programático. Existem também dificuldades em interpretação de texto, e o número excessivo de alunos em classe contribui para o resultado negativo.

Os resultados comprovam a necessidade de que haja mudanças significativas para melhorar a qualidade e o nível de aprendizagem: a) Incluir na grade curricular do primeiro período matemática de nivelamento em limites, derivadas e integrais, polinômios, com de exercícios avaliativos e que a aprovação seja uma condicionante para a matricula nos próximos períodos em Calculo I, II e III, assim como Física I e II, entre outras onde o Cálculo é a base. Isso também deve ser aplicado, para todos os outros cursos com as suas respectivas disciplinas com assuntos relacionadas a Cálculos; b) Incentivar os alunos dos cursos de Pós-Graduação/Especialização em Docência e nas áreas de Engenharias e Sistema de Informação a participarem, como professores, para propiciar a melhoria no ensino-aprendizado em Matemática básica para que possam entender que cálculo é uma ferramenta poderosa que, se bem utilizada, viabilizará inúmeros avanços em suas escaladas como futuros profissionais.

04. Considerações Finais

As disciplinas de cálculo bem como a matemática é base do desenvolvimento de diversas áreas do conhecimento, no ensino médio e no ensino superior, os alunos se deparam com exigências, para as quais não estão preparados para enfrentar, pois não desenvolveram habilidades em raciocínio voltadas a resolução e interpretação de dados que sejam numéricos a argumentação no ensino médio, e que a defasagem vem no ensino fundamental, na series

iniciais. O acesso às instituições de ensino superior foi democratizado, tornando possível que um grande número de estudantes chegue às universidades e faculdades. Entretanto, os distintos perfis de alunos em sala de aula, aliados aos diferentes interesses e com níveis de formação, apresentam claramente deficiências na formação bem como no domínio de conteúdos e que por conseqüências para o aluno e para o professor uma série de dificuldades no ensino-aprendizado em sala de aula. Os dados desta investigação comprovaram um baixo resultado dos alunos com as disciplinas de cálculo, os 439 alunos investigados não conseguiram, realizar com sucesso expressões utilizadas na pesquisa envolvendo frações, potenciação, divisão de números com vírgulas, entre outros assuntos que são básicos no ensino fundamental e médio e nas áreas de engenharias, o conhecimento em cálculo é fundamental para que se tenha um bom êxito. A pesquisa tem limitações, disciplinas nas áreas de humanas e biológicas que tem necessidade de cálculos, deixando como margens para outros estudos, uma abordagem que se estenda nos cursos mais procurados nas áreas de humanas e ciências biológicas, bem como nos cursos técnicos que estejam inseridos nessas áreas.

05. Referencia Bibliográficas

- Cury, H.N (2009), Pesquisa em Análise de Erros no Ensino Superior: Retrospectivos e Novos resultados. IN: **Frota**, M.C.R ., **Nasser** L.(Org) Educação Matemática no Ensino Superior. Pesquisas e Debates. Recife: SBEM.
- IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2015), Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios: Síntese de Indicadores. ed. Rio de Janeiro.
- INEP (2016). Censo do Ensino Superior - Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira – Brasília, DF.
- OCDE - Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (2012). PISA - Programme for International Student Assessment (2012)
- OCDE - Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (2016). PISA - Programme for International Student Assessment (2016): Relatório Nacional: Resultados Brasileiro.. Brasília, DF: Inep; MEC.
- Palis, L.C.(2013). Ensinar e Aprender Matemática. 2ª Edição. Ed. Aritmética. Belo Horizonte.
- Silva, J, F; Schimiguel (2012). O uso das TICS no Ensino Superior: A Integração de Diferentes Tecnologias a Educação Estatística. Anais do encontro de produção discente. São Paulo.