

52

COMPETÊNCIAS COMUNICATIVAS MATEMÁTICAS NA FORMAÇÃO DE ENGENHEIROS EM TECNOLOGIA AGRO-ALIMENTAR

COMMUNICATIVE COMPETENCE MATHEMATICS IN THE TRAINING OF ENGINEERS IN AGRO-FOOD TECHNOLOGY

Marcolino Maurício Chiwale^{1*}

E-mail: chiwalemarcolinomauricio@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0009-0008-1453-072X>

Rafael Lodezma Tamayo Caballero²

E-mail: rltamayoc273@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7633-5005>

Eglis Martin Astorga²

E-mail: eglismartin77@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6195-8587>

Fernando Carlos Agüero Contreras³

E-mail: fernandoaguero636@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7055-9534>

¹Universidade Rainha Njinga a Mbande. Malanje, Angola.

²Universidade de Moa, Dr. Antonio Nuñez Jiménez. Holguín. Cuba.

³Universidad de Cienfuegos, Carlos Rafael Rodríguez. Cienfuegos. Cuba.

*Autor correspondente

Isto menções sugeriram (APA, sétima edição)

Maurício Chiwale, M., Tamayo Caballero, R. L., Martin Astorga, E., y Agüero Contreras, F. A. (2024). Competências comunicativas matemáticas na formação de engenheiros em Tecnologia Agro-Alimentar. *Revista Conrado*, 20(100). 466-475.

RESUMO

Na Agenda de Educação 2030 e a proposta da União Europeia para padronizar a Educação Superior em conhecimentos, habilidades e atitudes, no Projeto Tuning (2016), declaram dentro de seus objetivos a alcançar, o desenvolvimento de competências, que permitam a interação harmônica, a capacidade para trabalhar em equipe, para assumir lideranças e atuar diante novas situações. A Matemática Superior e o desenvolvimento das competências comunicativas, constituem uma das aspirações para a Universidade Rainha Njinga a Mbande em Malanje, Angola. Dado o anterior, o objetivo do presente artigo radica em oferecer considerações teóricas acerca das competências comunicativas desde o ensino da Matemática Superior para um maior desenvolvimento do pensamento lógico matemático dos estudantes do curso Engenharia em Tecnologia Agro-alimentar. Diferentes métodos foram usados, histórico e lógico, analítica-sintética, indutivo-dedutivo, análise da informação documental, pesquisa, entrevista, observação participante; bem como métodos matemáticos e estatísticos. Como principal resultado se determina que no ensino desta disciplina, o desenvolvimento integrado e em articulação coerente das competências comunicativas e as situações comunicativas estão descontextualizadas. Pelo que não favorecem a autogestão da aprendizagem, de acordo com as

necessidades e projeções de dito curso para a interação com fins acadêmicos e profissionais e não se estimula a participação protagônica dos estudantes.

Palavras chave:

Competência-comunicativa, Autogestão-aprendizagem, Matemática-Superior, Tecnologia-Agro-Alimentar, Participação-protagônica.

ABSTRACT

In the Education 2030 Agenda and the proposal of the European Union to standardize Higher Education in knowledge, skills and attitudes, in the Tuning Project (2016), they declare within their objectives to achieved, the development of skills, which allow harmonious interaction, the ability to work in a team, to assume leadership and act in new situations. Higher Mathematics and the development of communicative skills is one of the aspirations for the University Rainha Njinga a Mbande in Malanje, Angola. Given the above, the objective of this article is to offer theoretical considerations about communicative skills from the teaching of Higher Mathematics for a greater development of mathematical logical thinking of students of the Engineering in Agro-food Technology course. Different methods were used, historical and logical, analytical-synthetic, inductive-deductive, analysis

of documentary information, research, interview, participant observation; as well as mathematical and statistical methods. As the main result, it is determined that in the teaching of this discipline, the integrated development and coherent articulation of communicative skills and communicative situations are decontextualized. Which do not favor the self-management of learning according to the needs and projections of said course for interaction with academic and professional purposes and the leading participation of students is not stimulated.

Keywords:

Communicative-competence, Self-management of learning, Higher-Mathematics, Agro-Food-Technology, Leading-participation.

INTRODUÇÃO

A existência do ser humano como ser biopsicosocial, tem uma origem e uma mediatização histórica. É através da educação que se transmite a cultura de uma geração para outra, no qual os indivíduos se apropriam de experiências humanas acumuladas. Nesse processo de aprendizagem, o ambiente social desempenha um papel fundamental. É por meio da comunicação que se exerce influência significativa no desenvolvimento da personalidade como consequência do intercâmbio de pensamentos, vivências afetivas e de desenvolvimento do sistema de relações humanas. Este intercâmbio condiciona o avanço gradual da individualidade e integridade dos indivíduos.

A Organização de Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (UNESCO), na Agenda de Educação 2030, declara dentro de seus objetivos principais a alcançar, aumentar substancialmente o número de jovens e adultos que possuem as competências necessárias, em particular as técnicas e profissionais, para o acesso ao emprego, o trabalho digno e as oportunidades de empreendedorismo. Por sua parte, a proposta da União Europeia para padronizar a Educação Superior em conhecimentos, habilidades e atitudes, no Projeto Tuning (2016), considera que entre as competências gerais que um profissional deve adquirir se destacam, aquelas que permitem uma interação harmônica com outros, a capacidade para trabalhar em equipe, para assumir posições de lideranças e para actuar eficazmente em novas situações.

Dadas as exigências, enunciadas com antecedência, a Educação Superior está em transição de uma transmissão de saberes para uma comunicação acadêmica e profissional mais robusta. Isso requer a potencialização, do domínio da linguagem, vista como um instrumento de trabalho essencial que garante a formação, superação e a atualização constantes, assim como também para a

comunicação entre os especialistas. Nesse contexto, o desenvolvimento das competências comunicativas matemáticas, constitui uma das principais aspirações para a Educação Superior em Angola.

Este cenário, exige mudanças na direção do processo de formação profissional, especialmente no que diz com respeito ao ensino e consequentemente, à aprendizagem da disciplina Matemática Superior. Portanto, o domínio desta disciplina se torna em objectivo estratégico, fundamentado nas necessidades e projeções futuras da sociedade.

A Universidade Rainha Njinga a Mbande é uma instituição de Educação Superior, que pertence às universidades públicas da República de Angola. A mesma conta com três unidades orgânicas, entre elas se encontra o Instituto de Tecnologia Agro-alimentar, onde o estudo de Engenharia em Tecnologia Agro-alimentar e Ciências dos Alimentos, constituem os seus cursos reitores. A missão da universidade é o desenvolvimento de actividades de formação académica e profissional de alto nível, de investigação científica e de extensão universitária em todas as áreas do saber.

O perfil do profissional pela instituição pretende contribuir para a promoção e o desenvolvimento da Educação Superior no país, com uma formação académica que contemple aspectos científicos, profissionais, éticos e cívicos, desde uma perspectiva de desenvolvimento integral do ser humano.

Em relação com o desenvolvimento das competências, as mesmas têm sido objeto de estudo no fundamental por (García, 2018; Navarro, 2018; Bernal et al., 2019; García et al., 2019; Villafuerte, 2019; Yáñez et al., 2019; Jackson, 2020; Rodríguez y Medina, 2020; García et al., 2021; Gómez y García, 2021; Gómez, et al., 2021; Oliveros, 2022; Orta, 2022). Nestas obras se oferecem contribuições científicas importantes no contexto da Educação Superior, entretanto, estas obras se orientam para profissionais não filólogos, para a formação de estudantes de Licenciatura em Geografía, em Turismo e docentes de língua estrangeira, para Tecnología da Saúde e Medicina, assim como para gestores socioculturais. As competências quando têm sido estudadas de maneira geral são enfocadas desde a direção às competências emocionais de maneira particular. Em relação com o desenvolvimento das competências comunicativas, não se realizam propostas dirigidas ao perfil técnico e quando é o caso, é desde o idioma inglês. Por outra parte, em Angola não se encontram trabalhos dirigidos a estes fins.

Como se pode observar, as investigações as quais se teve acesso, não estiveram direcionadas no fundamental o desenvolvimento da competência comunicativa, em estudantes do curso de engenharia e em consequência não têm sido vista desde o ensino da Matemática Superior.

Apesar de que é meritório o valor das contribuições teóricas e práticas das investigações referidas para o aperfeiçoamento do processo de ensino-aprendizagem, se considera que ainda não se conseguiu alcançar o nível desejado em seu domínio com enfoque comunicativo. Isso é crucial para garantir uma comunicação fluída entre estudantes e profissionais do perfil técnico, daí a necessidade da ênfase específica no curso Engenharia em Tecnologia Agro-alimentar.

Em relação à conceptualização de competência comunicativa, segundo Ojalvo (2017), é vista como uma habilidade, enquanto (Acosta, 2020), a definem como a capacidade para comunicar ou de interpretar. Com base nisso, para os autores do presente trabalho, as competências comunicativas como potencialidade do ser humano para se relacionar de maneira eficaz e adequada com outros é entendida como, a combinação dinâmica de atributos relativos a conhecimentos, atitudes, destrezas e habilidades que possibilitam a compreensão, produção e interação de enunciados e discursos, onde as estratégias cognitivas em articulação coerente à autogestão da aprendizagem, favorecem a comunicação em um contexto dado.

De acordo com Tamayo (2013), se entende por participação protagônica ao processo social que pressupõe uma atitude de colaboração, de compromisso e satisfação de maneira integrada, que permite aos estudantes a implicação ativa, consciente e responsável para o desdobramento do sentido de pertença diante a tomada de decisões, em interação entre os actores.

Para determinar o domínio a alcançar no sistema de conhecimentos e desenvolvimento das habilidades se requer que os estudantes demonstrem competências comunicativas, em correspondência com o nível básico de exigência estabelecido no plano de estudo. No entanto, o seu alcance constitui uma aspiração e por sua vez um desafio para os professores universitários, daí a importância de realizar um diagnóstico factual dos estudantes de primeiro ano do curso de Engenharia em Tecnologia Agro-alimentar.

Com base no estudo da teoria da Didática Geral e, em particular no ensino da Matemática Superior, além da experiência profissional dos autores do presente artigo, constata-se que os fundamentos do processo de ensino-aprendizagem para o desenvolvimento das competências comunicativas, desde o ensino da Matemática Superior requerem de uma contextualização, sobre tudo, ajustados, ao perfil em Tecnologia Agro-alimentar. Por isso se declara como situação problemática a seguinte:

- O plano de estudo do curso Engenharia em Tecnologia Agro-alimentar pretende direccionar o protagonismo dos estudantes, mediante um trabalho independente e

desenvolvedor, entretanto, se observa um papel passivo com tendência à aprendizagem passiva e reprodutiva, com ênfase inadequado na disciplina Matemática Superior, o que revela uma insuficiente projecção como premissa à autogestão da aprendizagem.

- A estratégia curricular carece de interdisciplinaridade e resulta insuficiente em seu direccionamento para a comunicação e a obtenção de informação actualizada da bibliografia científico-técnica necessária para alcançar os propósitos desejados.
- O enfoque comunicativo, os princípios didáticos e o método de análise textual para a compreensão leitora dos problemas matemáticos e o ensino apoiado em tarefas, não favorecem de maneira suficiente, o desenvolvimento integrado das habilidades comunicativas.

Estes elementos permitem identificar uma contradição epistémica que possibilita determinar que a existência de insuficiências no processo de ensino-aprendizagem no curso Engenharia em Tecnologia Agro-alimentar, de uma perspectiva interdisciplinar, limitam o desenvolvimento das competências comunicativas desde o ensino da Matemática Superior, em correspondência com os modos e esferas de atuação profissional de dito curso.

A realização de propostas didáticas, que contenham as habilidades, compreensão auditiva, compreensão leitora, expressão oral e expressão escrita, de maneira integrada e em articulação coerente, se justifica diante a necessidade de propiciar o desenvolvimento das competências comunicativas em estudantes do curso Engenharia em Tecnologia Agro-alimentar. Dado o anterior, constitui o objetivo do presente trabalho oferecer considerações teóricas acerca das competências comunicativas, desde o ensino da Matemática Superior, para um maior desenvolvimento do pensamento lógico matemático dos estudantes do curso Engenharia em Tecnologia Agro-alimentar.

A significação da problemática permitem orientar o processo da investigação ao considerar métodos e enfoques no processo de ensino-aprendizagem da Matemática Superior ao longo dos períodos.

MATERIAIS E MÉTODOS

O método dialético materialista orienta a lógica do artigo que possibilita que se precisem métodos de investigação científica dos níveis teórico e empírico, além dos matemáticos-estatísticos seguintes:

Dentro dos métodos do nível teórico se destacam:

O histórico e lógico, utilizados na determinação dos antecedentes e evolução na análise do processo de ensino-aprendizagem da Matemática Superior na formação integral dos profissionais do curso Engenharia em Tecnologia Agro-alimentar. Estes métodos permitem caracterizar e revelar insuficiências no desenvolvimento

das competências comunicativas ao longo dos diferentes períodos.

A analítica-sintética, possibilitam o processamento da informação, determinar os principais referentes teóricos e metodológicos do processo de ensino-aprendizagem da Matemática Superior no curso Engenharia em Tecnologia Agro-alimentar da Universidade Rainha Njinga a Mbande. Daí a importância de diagnosticar o estado das competências comunicativas, a tomada de posição dos investigadores, assim como na elaboração de síntese conclusivas do presente trabalho.

Indutivo-dedutivo, permitem determinar o estado do problema investigado, suas possíveis causas e valorar na prática educativa a aplicação de outras modalidades de ensino para o desenvolvimento das competências comunicativas desde o ensino da Matemática Superior.

Do nível empírico se destacam os métodos e técnicas seguintes:

A análise de informação documental, se utiliza no estudo teórico prévio, para fundamentar a atualidade do tema de investigação e no diagnóstico do problema científico investigado.

As pesquisas foram aplicadas a 122 estudantes do primeiro ano do curso Engenharia em Tecnologia Agro-alimentar, deles 39 estudantes em 2020-2021, 37 no período 2021-2022 e 46 estudantes em 2022-2023, que possibilitam a recopilación e processamento de informações sobre o desenvolvimento das competências comunicativas no processo de ensino-aprendizagem da Matemática Superior, assim como a determinação de suas necessidades, interesses e motivações para aprofundar na possível solução ao problema científico identificado.

As entrevistas com 20 professores do curso Engenharia em Tecnologia Agro-alimentar se realizam com o propósito de valorar suas opiniões sobre o tratamento das habilidades linguísticas para o desenvolvimento das competências comunicativas e se realiza da perspectiva da investigação qualitativa. Os participantes são preparados com antecedência, para um maior cumprimento dos objetivos, inclui a entrega com antecipação de um documento com as principais perguntas, e após a coleta de resultados, se elabora um relatório com as reflexões e opiniões expressas.

A observação científica participante a 12 aulas, possibilita a coleta e constatação de informações, dirigidas à percepção detalhada nas esferas de atuação profissional e o estabelecimento de relações entre as expressões e manifestações dos agentes educativos. Permite determinar as mudanças e avanços nas competências comunicativas, desde o ensino da Matemática Superior. Essa abordagem facilita aos estudantes a possibilidade de monitorar sua

aprendizagem, refletir a respeito de suas insuficiências, limitações e potenciais, além de promover a participação ativa e protagônica durante o desenvolvimento das atividades acadêmicas propostas.

Se utiliza a triangulação das fontes selecionadas entre os agentes socializadores, para sintetizar as informações obtidas, a partir da aplicação dos métodos, técnicas e instrumentos, que se desempenham como participantes ativos no processo de investigação. Isso possibilita a obtenção de generalizações qualitativas e quantitativas.

Se utiliza além disso a análise percentual, no processamento dos dados, apoiada pela estatística descritiva. Dada a natureza da combinação do estudo exploratório descritivo, constitui a amostra, 122 estudantes do primeiro ano do curso. A amostragem é do tipo não probabilística de tipo intencional, que ao ser representativa garante a força indutiva do argumento.

RESULTADOS E DISCUÇÃO

A província de Malanje, está situada ao norte da República de Angola, é fronteira com a República Democrática do Congo e agrupa catorze municípios. A economia da região é agrícola, com pouca diversificação industrial, focando principalmente na fabricação de materiais de construção.

De acordo com Tvedten (2016), a população de Malanje dependem quase exclusivamente da agricultura de subsistência. As práticas agrícolas na região é rudimentar e só são usadas as ferramentas agrícolas mais simples, como machados, catanas e enxadas. As principais fases da produção envolvem o preparo do solo, plantio, mondar as ervas daninhas e colheita, geralmente realizadas por mulheres em um contexto de trabalho intensivo. Apesar da variedade de culturas cultivadas nas hortas, essas atividades são mais exigentes e consomem mais tempo e não tem as mesmas conotações culturais profundas que tem a terra irrigada pela chuva.

Pela outra parte, o modelo do profissional estabelece que os graduados, poderá actuar em uma ampla gama de áreas de atuação. Estarão capacitados para trabalhar em nas áreas de produção, controle de qualidade, planejamento e projecto industrial, gestão e administração, marketing e vendas, desenvolvimento de novos produtos, equipamentos, fiscalização de alimentos e bebidas, armazenamento e consultoria.

Para desempenhar essas funções, é essencial que os profissionais desenvolvam competências técnicas e comunicativas, que permitam que apliquem seus conhecimentos científicos e tecnológicos, com racionalidade económica, de maneira eficiente e ética ao serviço da humanidade. Além disso, devem ter uma consciência crítica em relação ao uso racional dos recursos humanos e materiais,

minimizando impactos ambientais e contribuindo para o bem-estar da sociedade. Este perfil destaca a importância de uma formação abrangente que combine conhecimentos técnicos específicos com habilidades de gestão, comunicação e responsabilidade social e ambiental.

Os indicadores utilizados para determinar o desenvolvimento das competências comunicativas são divididos em quatro: compreensão auditiva, compreensão leitora, expressão oral e expressão escrita.

Para a compreensão auditiva: clareza na identificação da intenção do falante, precisão na compreensão de perguntas e precisão na obtenção de informação específica. Para a compreensão leitora: clareza na compreensão e identificação da ideia central, precisão na compreensão do vocabulário específico e precisão na compreensão de informação específica.

Para a expressão oral: precisão na apresentação de temas da Matemática Superior, fluidez na resposta a perguntas e coerência na estruturação do discurso. Para a expressão escrita: precisão na redação de textos coesos, correção na utilização de elementos morfológicos, sintáticos e léxicos e coerência na elaboração de resumos.

Esses indicadores são essenciais para garantir que os futuros profissionais possuam habilidades comunicativas, lhes permite transmitir informações de forma clara e precisa, na compreensão de conteúdos complexos, na expressão de suas ideias e conhecimentos. Na avaliação desses indicadores, se utiliza as categorias avaliativas, inadequado, pouco adequado, adequado e muito adequado.

A análise histórica do processo de ensino-aprendizagem da Matemática Superior, com a aplicação dos métodos histórico e lógico, compreende três períodos. Para garantir objetividade nas análises se adotam como referência os estudos de Olivero (2022), com adequações específicas de acordo com o objetivo do presente artigo.

Os indicadores estabelecidos para esta análise são, documentos normativos: avaliação dos regulamentos e diretrizes que regem o ensino e a aprendizagem da Matemática Superior e enfoque e métodos utilizados: análise do foco e das abordagens predominantes no ensino da Matemática Superior ao longo dos períodos; exame das metodologias empregadas no processo de ensino-aprendizagem de dita disciplina. Essa estrutura permite uma avaliação detalhada e contextualizada das práticas educacionais, destacando evoluções e tendências significativas ao longo do tempo.

Primeiro período (2020-2021).

O curso Engenharia em Tecnologia Agro-alimentar se começa a estudar pela primeira vez em Angola, na Universidade Rainha Njinga a Mbande radicada na

provincia do Malanje, como resultado do projecto com a República de França, relacionado com a inovação e profissionalização de oferta de formação superior Agro-alimentar em Angola.

Na disciplina Matemática Superior, as aulas são partilhadas por um médico veterinário que ao carecer das ferramentas específicas da didática desta ciência, não obtém um desenvolvimento produtivo e controlado das habilidades comunicativas, por isso oferece prioridade à análise textual como método, sem ter em conta o tratamento integrado para o desenvolvimento da competência comunicativa, com as determinadas particularidades para o curso Engenharia em Tecnologia Agro-alimentar.

Neste período caracterizado pelo impacto da ciência, o aumento do volume de informação e o intercâmbio científico e comercial entre diferentes países e ante a carência de bibliografia para o ensino e a aprendizagem da Matemática Superior, o professor elabora materiais e glossários de termos técnicos, dirigidos à formação dos profissionais do perfil em Tecnologia Agro-alimentar.

No curso Engenharia em Tecnologia Agro-alimentar, o ensino e a aprendizagem desta disciplina se desenvolve a partir da compilação de materiais com conteúdos próprios das disciplinas básicas do currículo, sem possuir as orientações metodológicas como guia para sua posta em prática. Apesar das dificuldades experimentadas, os resultados constituem um avanço no aperfeiçoamento da disciplina, embora não se obtém uma estruturação e articulação do conteúdo de maneira coerente, lógica, em relação com as necessidades comunicativas que surgem no exercício da profissão.

Com a implementação do plano de estudo se disposta atenção especial à vinculação da aprendizagem com a atividade acadêmica e profissional dos estudantes do perfil Agro-alimentar, que se materializa com o uso da informação científica disponível. Neste período se prioriza a compreensão leitora com uma marcada ênfase na esfera profissional.

A implementação da estratégia curricular aspira a formação integral dos estudantes do curso. A mesma pretende que estes, uma vez graduados, mostrem seus conhecimentos e destrezas para o uso da informação científico-técnica, como ferramenta de trabalho, na solução de problemas. A estratégia resulta insuficiente para satisfazer as exigências de um mundo que parte para uma globalização irrefreável, no que a Matemática Superior marca pautas em todo o que fazer científico, técnico, comercial e turístico. Isto acentua a necessidade de aperfeiçoar o domínio desta disciplina nos formados do curso Engenharia em Tecnologia Agro-alimentar, o que constitui um imperativo.

O tratamento a interdisciplinariedade não é tido em conta, se oferece as operações com vetores e as suas propriedades sem ter em conta que as mesmas se utilizam para as aplicações da Física Aplicada. As integrais definidas só se apresentam para o cálculo de área, neste caso podem ser apresentadas para o cálculo do trabalho realizado sobre uma força, ou momento angular ou momento cinético, ou momento da força, a velocidade tangencial com respeito à velocidade angular não movimento circular e força magnética.

Também é aplicável no caso da Química Geral para o cálculo de vazão total de um escoamento de água através de um tubo cilíndrico, ou balanço de massa no processo de destilação, muito importante para um engenheiro em Tecnologia Agro-alimentar: análise dois parâmetros massa da substância a destilar e fração molar da mesma substância, conteúdos a analisar nas práticas de laboratórios.

O domínio da Matemática Superior na vinculação com as demais disciplinas possibilita desenvolver ações favoráveis para obter maior relevância. A matrícula inicial para o curso Engenharia em Tecnologia Agro-alimentar é de 63 estudantes, depois do desenvolvimento da docência e a aplicação das avaliações pertinentes se obtém que 39 aprovaram a disciplina Matemática I e deles sozinho 31 transitaram para o segundo ano acadêmico, com o predomínio da compreensão leitora.

Segundo período (2021-2022).

O processo de ensino-aprendizagem da Matemática Superior se submete a transformações significativas devido à colaboração entre Cuba e Angola. A inclusão de um professor cubano para partilhar os programas de Matemática I e II, além de Iniciação à Pesquisa e Técnicas de Estudo, se destaca como um marco nessas mudanças. Essas transformações são orientadas por uma perspectiva comunicativa, que visa capacitar os estudantes para uma comunicação através da interação e do uso de textos durante as atividades de aprendizagem. Este método reconhece e valoriza as experiências pessoais dos estudantes em seus contextos, promovendo um desenvolvimento integrado e coerente das habilidades comunicativas. Essa abordagem fortalece o ensino da Matemática Superior e também prepara os alunos para enfrentar desafios acadêmicos e profissionais de forma mais eficaz.

Neste enfoque centrado no estudante; em sua concepção prevalecer o uso de uma linguagem apropriada para solucionar problemas, solicitar e oferecer informação referida às situações comunicativas próprias do contexto dado. Com sua implementação, se substituem os métodos tradicionais aplicados e as tendências estruturalistas pela aprendizagem apoiada em tarefas, de acordo com

(Olivero et al., 2022). Para alcançar o anterior, se aplicam princípios didáticos gerais e específicos no ensino da Matemática Superior.

Apesar dos avanços com a introdução do enfoque comunicativo, sua aplicação ainda é considerada insuficiente. Isso ocorre porque o ensino das funções comunicativas não proporcionam o desenvolvimento integrado das habilidades linguísticas necessárias. Embora os estudantes participem activamente e sejam incentivados ao estudo independente, ainda há uma tendência ao papel passivo, o que limita a autogestão da aprendizagem.

A atenção do professor de Matemática Superior está centrada na necessidade de uma formação básica que capacite os profissionais a resolver problemas em diversas áreas de actuação. Essa abordagem visa garantir que os estudantes desenvolvam habilidades práticas essenciais para sua aplicação profissional. Com a utilização de bibliografias, os conhecimentos são sistematizados para garantir o desenvolvimento das habilidades linguísticas.

A aplicação do enfoque comunicativo e dos princípios didáticos gerais favorece o direccionamento das atividades visando estimular a participação activa e consciente dos estudantes, além de promover o estudo independente. Neste contexto, o professor de Matemática Superior facilita um ambiente propício ao aprendizagem colaborativo e à aplicação prática dos conhecimentos adquiridos. Desenvolve actividades para fortalecer o domínio dos recursos linguísticos e comunicativos. No entanto, há ênfase na compreensão leitora, na expressão oral, na expressão escrita e no trabalho com textos. Apesar disso, os problemas nem sempre proporcionam em sua totalidade uma estruturação e articulação completa que promova o tratamento integrado das habilidades comunicativas. Além disso, eles não estimulam de maneira consistente a participação activa e consciente dos estudantes.

O programa da disciplina estabelece que as exigências no contexto do desenvolvimento humano sustentável. Isso demanda uma concepção integral do ensino, com atenção particular ao vínculo da aprendizagem com a atividade académica e profissional. Desde aí a necessidade de potencializar a autogestão da aprendizagem, cuja participação activa e consciente dos estudantes proporcione e facilite o intercâmbio entre estudantes e professores.

A estratégia curricular reconhece a função da disciplina que possibilita a interação entre os professores, estudantes do grupo e profissionais. No entanto, sua aplicação ainda é considerada insuficiente, com aproximação gradual ao enfoque de interdisciplinaridade. Isso se reflete em um desenvolvimento limitado de capacidades e destrezas para a obtenção de informação. Neste curso académico inicialmente, com uma matrícula de 54 estudantes no curso Engenharia em Tecnologia Agro-alimentar,

37 foram aprovados na disciplina de Matemática I no primeiro semestre, dos quais 32 foram aprovados para o segundo ano. Se destacam a compreensão leitora e a expressão escrita como competências comunicativas predominantes.

A interdisciplinaridade influencia a maneira como os estudantes percebem conceitos e propriedades como o produto vectorial e o produto escalar. Na disciplina de Física, a interpretação desses conceitos não pode diferir: por exemplo, nele caso dá multiplicação de um vetor por um escalar na segunda lei de Newton e no trabalho realizado por uma força ao longo de uma trajectória, é aplicável o produto escalar. Em integrais definidas para o cálculo do trabalho realizado sobre uma força, de maneira errada ambos, os produtos vectoriais e escalar são utilizados, embora com diferentes convenções de sinais para representar as direcções e magnitudes das grandezas envolvidas.

Terceiro período (2022-2023).

Os crescentes desafios que impõe a sociedade angolana ao profissional atual dão lugar em mudanças substanciais na direcção do processo de formação profissional. Entre esses desafios, o domínio dos conteúdos correspondentes à disciplina Matemática Superior se destaca como um objetivo estratégico em resposta às necessidades e projecções do desenvolvimento do país.

Durante este período, o curso passa por uma atualização em sua concepção curricular promovida pelo professor de Matemática Superior. Isso inclui a organização das aulas práticas com o suporte de estudantes avantajados, orientados sob a concepção do enfoque comunicativo para a formação de profissionais competentes. Além disso, a disciplina Iniciação à Investigação e Técnicas de Estudo também desempenham um papel fundamental no desenvolvimento das competências comunicativas.

O processo de ensino-aprendizagem da Matemática Superior e Iniciação à Investigação e Técnicas de Estudo, é caracterizado por uma abordagem flexível, que valoriza a negociação, colaboração e socialização entre os estudantes. Há um estímulo à utilização de cooperação e intercâmbio, a utilização de estratégias cognitivas de aprendizagem e à autonomia dos estudantes, com um foco claro no papel protagonista deles. As aulas práticas, em conjunto com estudantes avançados, favorece uma melhor compreensão do idioma português.

A estratégia curricular está sendo redesenhada com a intencionalidade de contribuir à integração das atividades docentes, com aspectos relacionados ao trabalho, pesquisa e extensão universitária. Apesar da influência da aplicação do enfoque comunicativo, se percebe que a bibliografia básica utilizada ainda não satisfaz as necessidades comunicativas e profissionais dos estudantes.

Os recursos linguísticos, comunicativos, vocabulário e atividades podem ter um nível superior de contextualização para favorecer a aprendizagem desenvolvida. É essencial apresentar uma variedade de atividades que promovam as competências comunicativas, ao nível requerido. Por outro lado, alguns professores do curso aplicam a estratégia curricular de maneira inadequada, o que limita a interação entre professores, especialistas e os estudantes. Neste período, há 66 estudantes matriculados, dos quais 48 foram aprovados na disciplina de Matemática I no primeiro semestre. Destes, 46 foram aprovados para o segundo semestre demonstrando um nível aceitável de domínio das competências comunicativas.

É importante destacar que, para dar tratamento a interdisciplinaridade no ensino da Matemática Superior se oferece na multiplicação de um vetor por um escalar o exemplo da segunda lei do Newton, a regra da mão direita, estudada também em Física aplicada I, como resultado da propriedade não comutativa do produto vectorial. Além disso, as integrais definidas neste caso se utilizam as aplicações da Física aplicada I, para o cálculo do trabalho realizado sobre uma força constante e variável, o momento angular ou momento cinético, o momento da força, a velocidade tangencial em relação à velocidade angular no movimento circular e força magnética.

No contexto da disciplina Química Geral, como também tem relação estreita com a Matemática Superior, se utiliza a aplicação no cálculo de vazão total de um armazenamento de água por meio de um tubo cilíndrico, bem como o balanço de massa no processo de destilação. Estes são aspectos cruciais para um engenheiro em Tecnologia Agro-alimentar, pois envolvem a análise dos parâmetros massa da substância a destilar e fração molar da mesma substância, conteúdos a analisar nas práticas de laboratórios de Bioquímica.

Os resultados do diagnóstico inicial revelam que a maioria dos estudantes utilizam com maior frequência a repetição, como estratégia de aprendizagem. Eles frequentemente realizam ações de sublinhar ou expressar em voz alta, partem do material que estudam e, às vezes, escrevem palavras mecanicamente para sua memorização, sem que medie o pensamento lógico. Em algumas ocasiões, utilizam livros de texto só em formato digital e não são sistemáticos no uso de outras fontes bibliográficas. Além disso, eles classificam, hierarquizam e comunicam as informações adquiridas devido a limitações no uso de fontes de informação actualizadas, o que dificulta a compreensão e produção de textos simples.

Durante as aulas os estudantes dedicam a atenção voluntária e tomam notas de maneira sintética, no entanto estas, não são ampliadas com posterioridade. Eles agrupam as informações, sem obter a elaboração de gráficos,

esquemas ou resumos. As avaliações revelam uma assimilação limitada e nem sempre conseguem aplicar o que aprenderam.

Reconhecem e identificam as causas de suas dificuldades na autogestão da aprendizagem de maneira autocrítica, e se expõem ações para a erradicação das mesmas. Mostram interesse em seu curso e aspiram a ser excelentes profissionais, em correspondência com os princípios éticos e morais do país.

Escutam o professor e outros colegas; no entanto, em ocasiões lhes dificulta compreender alguns textos para sua escritura na linguagem algébrica como consequência de deficiências básicas, o que, por sua vez, limita a elaboração de textos técnicos específicos. Defendem suas ideias com argumentos, mas nem sempre expressam com precisão e segurança o que comunicam, o que impacta negativamente na comunicação relacionada ao seu perfil.

O estilo de comunicação que estabelecem os estudantes com seus colegas e professores se concentra na recepção e transmissão das informações. Eles, não sempre são capazes de modificar seus pontos de vista, seus argumentos com frequência, depois de considerar fundamentações e critérios apresentados. Preferem trabalhar individual, se apropriam do novo conteúdo e recordam melhor se o aprenderam quando estudam sozinhos. Embora ouçam com atenção os critérios de outros colegas; mas não sempre mostram reflexividade sobre os mesmos. Eles raramente propõem soluções alternativas para problemas e enfrentam dificuldades em regular seu comportamento.

Os resultados da constatação inicial que se mostram na Tabela 1, denotam que as mesmas não alcançaram os níveis requeridos para um domínio com enfoque comunicativo. Isso dificulta uma comunicação fluída entre estudantes e profissionais, em correspondência com as necessidades e projeções dos modos e esferas de atuação para a interação com fins acadêmicos e profissionais e projeções dos diversos contextos de actuação. Estas habilidades são essenciais para responder às exigências da Agenda 2030 à Educação Superior.

Tabla 1. Constatación inicial das competências comunicativas

Competências	Inadecuada	Pouco adecuada	Adecuada	Muito adecuada
Compreensão auditiva	2,20%	26,00%	69,60%	2,20%
Compreensão leitora	2,20%	17,40%	76,10%	4,30%
Expresão oral	6,50%	19,50%	69,70%	4,30%
Expresão escrita	6,50%	19,50%	67,50%	6,50%

Fonte: Elaboração própria

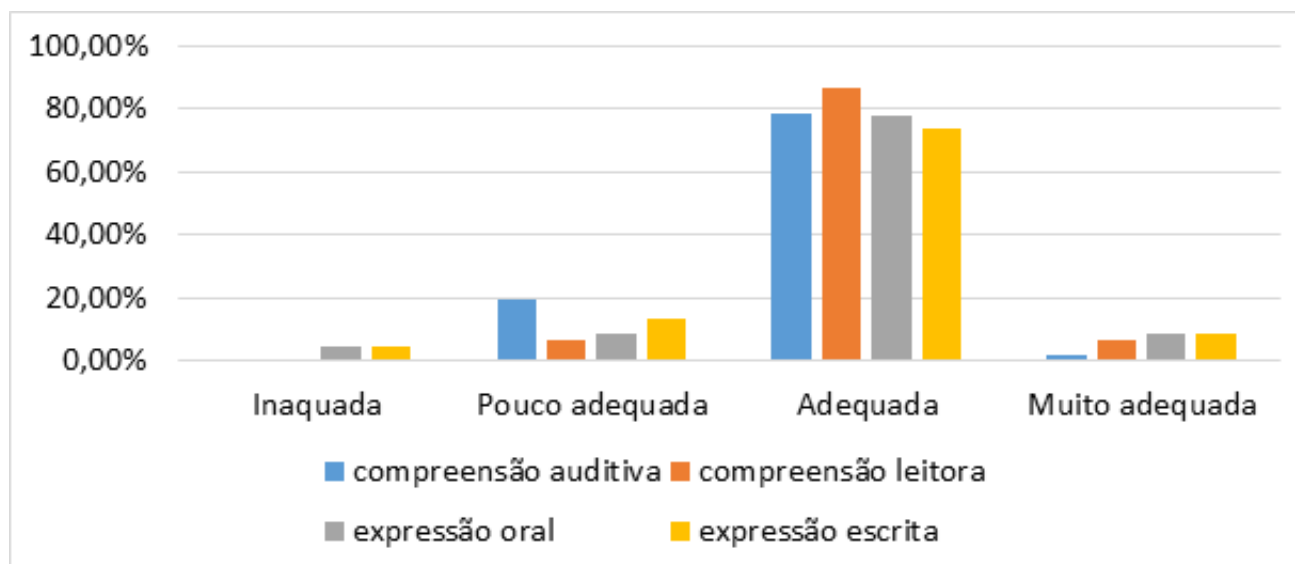
De maneira geral, os resultados na constatação inicial são insatisfatórios, devido a que existe um domínio insuficiente para a compreensão, produção e interação das idéias principais, seja a partir de um discurso claro e normal ou de um texto. Isso se manifesta na dificuldade, refletido na realização de pronúncias inexatas, na falta de fluidez, na incoerência das idéias, e em problemas de entonação, ritmo e acento. Além disso, observa-se uma utilização limitada de estruturas léxicas e gramaticais, bem como dificuldades em estabelecer uma comunicação adequada ao contexto de atuação.

A categoria avaliativa inadequada apresenta valores percentuais muito baixos na compreensão auditiva e na compreensão leitora. De maneira similar, a categoria muito adequada, exhibe baixos valores em todas as competências. A categoria pouco adequada segue o mesmo padrão.

À medida que a complexidade das tarefas aumenta, se percebe um crescente interesse dos estudantes por sua realização e em trabalhar em grupo. Além disso, demonstram um domínio satisfatório dos recursos linguísticos, comunicativos e do vocabulário específico, o que favorece uma comunicação acadêmica e profissional coerente, em sintonia com o contexto socioprofissional.

As ações posteriores estão voltadas para valorizar os resultados alcançados através das comparações entre as constatações, combinados com a triangulação. Ademais, a articulação coerente das habilidades comunicativas, propicia alcançar a competência comunicativa nos estudantes no ensino da Matemática Superior. Essa proposta é aplicável com os recursos humanos e materiais disponíveis para melhorar de maneira progressiva o processo de ensino-aprendizagem da Matemática Superior. Os resultados se apresentam a seguir, como se mostra no Figura 1.

Figura. 1: Constatação final das competências comunicativas



Fonte: Elaboração própria

Na avaliação dos indicadores, se revela a predominância da categoria avaliativa adequada em relação aos valores percentuais das demais categorias.

Em uma análise transversal das transformações, se observa uma mudança qualitativa significativa na aquisição de competências comunicativas no ensino da Matemática Superior. Se evidencia um avanço gradual na utilização do discurso oral e escrito, com um enriquecimento dos recursos linguísticos e comunicativos, e do vocabulário específico. Além disso, se favorece a autogestão da aprendizagem e a independência cognitiva dos estudantes. Isso permite constatar, que os estudantes participam de forma protagônica nas tarefas, utilizam estratégias de aprendizagem e de comunicação para a solidez do sistema de conhecimentos. Os estudantes demonstram domínio nos recursos linguísticos, comunicativos, e do vocabulário específico.

É importante especificar que, embora o plano de estudo se particulariza que, o desenvolvimento das conferências e aulas práticas de Matemática Superior, ao integrar os métodos de ensino apoiado em tarefas, propício alcançar a participação protagônica dos estudantes. Isso, por a sua vez favorece a autogestão da aprendizagem como consequência das atividades concebidas.

O redimensionamento da estratégia curricular reconheceu à Matemática Superior como ferramenta de estudo e trabalho. Essa abordagem influencia a interação entre os professores. Além disso, os recursos bibliográficos e os materiais de apoio são selecionados para atender às necessidades comunicativas e profissionais dos estudantes.

O enfoque comunicativo substitui os métodos convencionais e tendências estruturalistas, pela aprendizagem apoiada em tarefas, com um tratamento de interdisciplinaridade. Isso se reflete no suporte ao ensino das funções comunicativas, para o direcionamento das atividades para alcançar a participação protagônica dos estudantes de maneira consciente, ativa, dinâmica e colaborativa ao propiciar a livre expressão e intercâmbio de opiniões.

Os recursos linguísticos e o vocabulário incluem uma variedade de atividades interativas que propicia o desenvolvimento integrado das habilidades linguísticas onde o estudante desempenha um papel protagônico na autogestão da aprendizagem desenvolvidor. A presença dessas atividades propicia a competência comunicativa sem privilegiar uma sobre as outras. Isso, contribui a fomentar o trabalho em equipe e a adequada tomada de decisões a favor da melhora dos resultados docentes pelo que o professor constitui o mediador e guia do ensino.

CONCLUSÕES

O processo de ensino-aprendizagem da Matemática Superior, no Instituto de Tecnologia Agro-alimentar, revela inconsistências teóricas para o desenvolvimento da competência comunicativa que estão dadas em regularidades históricas onde se reconhece que a reestruturação do conteúdo da Matemática Superior possibilita transformações favoráveis, segundo as exigências do modelo do profissional.

O desenvolvimento integrado e de articulação coerente das competências comunicativas, propicia um maior domínio e utilização do discurso oral e escrito. A participação protagônica dos estudantes, favorece a autogestão da

aprendizagem para a solidez nos conhecimentos adquiridos e possibilita o uso de estratégias de aprendizagem para alcançar uma aprendizagem desenvolvidor.

As limitações da competência comunicativa estão dadas nas inconsistências que se revelam nos índices da compreensão e comunicação lógica simbólica e sónica matemática. Portanto, há uma necessidade do estudo de aspectos psicológicos, pedagógicos, gnoseológicos e semióticos, para o desenvolvimento de um adequado pensamento lógico matemático comunicativo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Acosta, R. (2020). Ensino das habilidades lingüísticas y logro da competência comunicativa. *Latitude Multi-disciplinary Research Journal*, 1(1). <https://www.researchgate.net>
- Bernal, P. S., Sánchez, D. S., Hernández, M. V., y García, I. (2019). Estilos e estratégias de aprendizagem para aumentar a competência comunicativa na perspectiva da nova política de línguas estrangeiras na universidade cubana. *V Simpósio de Estudos Humanísticos*. Universidade Central de As Vilas 2019. Cuba. <https://www.uclv.edu.cu>
- García, K. C. (2018). Estratégia didática interdisciplinar para o aprimoramento da competência comunicativa profissional em língua inglesa do aluno do Bacharelado em Enfermagem. [Tese Doutoral. A Havana]. <http://eduniv.reduniv.edu.cu.pdf>
- García, M., García, A., y Guzmán, Y. (2021). Reflexões sobre as competências de direção e posicionamento ético na Educação Superior. *Referencia Pedagógica*, 9(1), 15-26. http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S230830422021000100015&lng=es&nrm=iso&tlng=es
- García, M., Ortiz, T., García, A., y Fernández, R. H. (2019). Competências gerais de direção, a sua formação na universidade desde o grupo e a dimensão extensionista. *Revista Cubana de Educação Superior*, 38(1), 1-16. <https://www.rces.uh.cu/index.php/RCES/article/view/267>
- Gómez, G., Díaz, Z., y Pérez, O. L. (2021). Identidade social e competências emocionais. Uma relação necessária no processo de formação profissional. *Revista Científico Pedagógica Atenas*, 3(55), 54-69. <http://atenas.umcc.cu/index.php/atenas/article/view/53>
- Gómez, G. y García, M. (2021). As competências emocionais na formação profissional do gestor sociocultural. *Revista Mendeive*, 19(4), 1310-1324. <https://mendeive.upr.edu.cu/index.php/MendeiveUPR/article/view/2656>
- Jackson, F. D. (2020). Contribuições das estratégias didáticas no desenvolvimento da competência comunicativa. *Revista de Educação*, XI(20), 183-202. <https://fh.mdp.edu.ar.pdf>
- Navarro, M. (2018). Avaliação da competência comunicativa do inglês: um estudo de caso na Faculdade de Geografia. Universidade Autônoma do Estado do México. *Revista RedCA*, 1(1). <https://core.ac.uk.pdf>
- Ojalvo, V. (2017). *Competência comunicativa: Comunicação: seu estudo a partir da psicologia*. Universitaria Félix Varela. <https://redalyc.org/journal/3606/360670951004>
- Olivero, M. O. (2022). Modelo didático de competência comunicativa em língua inglesa da carreira de Engenharia de Minas. [Tese Doutoral. Guantánamo. Cuba]. <http://repositorio.tesis.sld.cu>
- Olivero, M. O., Tamayo, R. L., Acosta, G., y Aguilera G. E. (2022). Tarefas para o desenvolvimento da competência comunicativa em inglês de alunos de Engenharia de Minas. *Revista Mendeive*, 20(2), 394-407. <https://mendeive.upr.edu.cu/index.php/MendeiveUPR/article/view/2721>
- Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (UNESCO) (2022). *Uma meta global de educação para 2030: 10 metas a serem alcançadas. Objetivos de Desenvolvimento do Milênio. Agenda 2030 da Educação*. <https://agenda2030lac.org>
- Orta, Y. (2022). Problemas sociais da ciência em torno ao desenvolvimento de competências emocionais em diretores universitários. *Revista CHAKINHAM*, 1(17), 172-187. <http://doi.org/10.37135/chk.002.17.11>
- Rodríguez, Y. y Medina, R. M. (2020). Competência Comunicativa Intercultural em Língua Inglesa, na Faculdade de Tecnologia em Saúde. *Revista Panorama. Cuba e Saúde. Publicação trimestral da Faculdade Latino-Americana de Medicina*, 15(3), 39-45. <http://www.revpanorama.sld.cu.pdf>
- Tamayo, R. L. (2013). A avaliação da integralidade de estudantes pré-universitários. [Tese Doutoral. Universidade de Ciências Pedagógicas José da Luz e Cabalero, Holguín]. Cuba. <http://repositorio.uho.edu.cu>
- Tvedten, G. L. (2016). Marginalização e Pobreza na Malanje Rural, Angola. *Bergen: Chr. Michelsen Institute, CMI Brief*, 15(18), 4. <https://www.cmi.no/publications/6123-marginalizacao-e-pobreza-em-malanje-rural-angola>
- Villafuerte, J. S. (2019). Tecnologia da Informação e Comunicação e o Desenvolvimento da Competência Comunicativa em Inglês de Futuros Professores de Línguas Estrangeiras no Equador: Proposta de Intervenção Educacional. [Tese Doutoral. Equador]. <https://produccioncientificaluz.or>
- Yáñez, B. M., Saltos, C. M., y Mendoza, R. E. (2019). O inglês como língua de contato intercultural e sua importância na formação dos profissionais do turismo. *Treinamento em Revista Eletrônica e Qualidade Educacional (REFCaE)*, 7(1). <http://refcale.uleam.edu.ec>

Conflito de interesse.

Os autores declaram que não há conflito de interesses.

Contribuição dos autores.

Os autores participaram de igual forma na elaboração do artigo.