

**PROPOSTA PARA O ESTABELECIMENTO DE RELAÇÕES INTERDISCIPLINARES ENTRE A MATEMÁTICA E A INTRODUÇÃO À ECONOMIA NO CURSO DE CIÊNCIAS ECONÔMICO - JURÍDICAS DAS ESCOLAS DE 2º CICLO DE ENSINO SECUNDÁRIO EM ANGOLA****PROPOSAL FOR THE ESTABLISHMENT OF INTERDISCIPLINARY RELATIONS BETWEEN MATHEMATICS AND THE INTRODUCTION TO ECONOMICS IN THE ECONOMIC - LEGAL SCIENCES COURSE OF SECONDARY SCHOOLS IN ANGOLA**AUTORES: Sandra Armenteros Vilches<sup>1</sup>José António Mbumba Sassimba<sup>2</sup>Anayen González Reyes<sup>3</sup>ENDEREÇO PARA CONTATO: [sandraav@unah.edu.cu](mailto:sandraav@unah.edu.cu)

Fecha de recepción: 11-03-2017

Fecha de aceptación: 17-04-2017

**RESUMO**

Durante o processo de estagio pedagógico desenvolvido na escola de 2º ciclo de ensino secundário “11 de novembro”, de Luena, Moxico, no ano acadêmico 2016, identificou-se que o processo de ensino aprendizagem da escola não tem em conta a interdisciplinariedade como princípio didático. Pelo que o presente artigo apresenta uma proposta que permite estabelecer relações interdisciplinares na disciplina de Matemática 11ª classe, com a disciplina Introdução à Economia do curso de Ciências Económico – Jurídicas, das escolas de 2º ciclo de ensino secundario, de Angola, a traves da resolução de problemas que envolvem situações econômicas que tem que ver com creditos e juros por medio do sistema de conhecimentos sobre sucessões numéricas.

**PALAVRAS-CHAVES:** Relações interdisciplinares, Matemática, Introdução à Economia.**ABSTRACT**

During the process of pedagogical internship developed at the secondary school "11 de novembro", from Luena, Moxico, in the academic year 2016, it was identified that the process of teaching learning of the school does not take into account interdisciplinarity as a principle didactic. Therefore the present article presents a proposal that allows to establish interdisciplinary relations in the discipline of Mathematics 11th class, with the discipline Introduction to

---

<sup>1</sup> Licenciada em Educação na especialidade de Matemática pela UCP-Varona-Cuba. Mestre en Ciencias da Educação pela UCP-Villena-Cuba. Professora Assistente da Universidade Agrária de Havana (UNAH), Cuba. Professora de Análise Matemático do departamento de Ciências da Educação da Escola Superior Politécnica de Moxico da da Universidade José Eduardo dos Santos nos anos académicos 2014-2016.

<sup>2</sup> Licenciado em Ciências da Educação, especialidade do Ensino da Matemática pela Escola Superior Politécnica de Moxico da UJES. Professor de Matemática de 2º ciclo de ensino secundário em Luena, Moxico. Departamento de Ciências de Educação, da Escola Superior Politécnica do Moxico da Universidade José Eduardo dos Santos. Luena, Moxico, Angola.

<sup>3</sup> Licenciada em Educação na especialidade de Matemática pela UCP-Varona-Cuba. Mestre en Didáctica Superior pela UNAH-Cuba. Professora Assistente da Universidade Agrária de Havana (UNAH), Cuba. E-mail: [kaki.96@nauta.cu](mailto:kaki.96@nauta.cu)

Economics of the course of Economic - Legal Sciences, of the secondary schools of Angola, through the resolution of problems that involve economic situations that have to do with credits and interest through the system of knowledge on numerical successions.

**KEYWORDS:** interdisciplinary relations, Mathematics, Introduction to Economic.

## **INTRODUÇÃO**

A competitividade crescente a nível mundial, baseada na qualidade dos produtos e na rapidez da prestação dos serviços, fazem com que a qualificação da mão de obra se converta no principal elemento para garantir o futuro das empresas em uma sociedade que cada vez adquire mais dimensões globais.

A globalização como fenómeno, intensifica a interação, interconexão e interdependência dos saberes científico - técnicos a escala mundial, para conhecer e transformar a realidade, exigindo novos enfoques na formação de profissionais.

Hoje o ensino técnico profissional básico e médio, deve encaminhar-se com grande ênfase ao desenvolvimento das competências vinculadas com o pensar (aprender a aprender) competências vinculadas com a preparação técnico profissional (aprender a fazer) e competências vinculadas com o desempenho social (aprender a ser). Só assim logra-se a formação de um profissional integral e moderno.

Neste rumo, o Governo Angolano pretende melhorar a qualidade deste ensino. Entre os objetivos a serem atingidos até 2017 consta ainda: a expansão e melhoria da rede escolar, com seus respectivos equipamentos; o asseguramento da formação de professores, o estabelecimento e reforço das parcerias com as orientações profissionais com vista a facilitar a ligação da teoria à prática e a inovação profissional dos diplomados na vida ativa.

Algumas escolas de 1º ciclo de ensino secundário e todas as escolas de 2º ciclo de ensino secundário em Angola são as encarregadas da formação técnica e profissional básica ou média da jovem geração, com uma perspectiva de instrução e educação ao longo da vida, que facilite a transição para o mundo empresarial e para o mercado de trabalho de um profissional que seja competente, altamente qualificado e capaz de impulsar o desenvolvimento sustentável, equitativo e pujante de Angola, com um maior desempenho laboral.

A ideia mencionada no parágrafo anterior é possível lográ-la a partir de uma escola produtiva, na qual o processo de ensino aprendizagem concebe a unidade entre a educação e a instrução tanto em condições académicas, laborais, como investigativas. Sendo um requisito indispensável para formar e superar adequadamente o futuro profissional (Abreu, 1994).

Por sua vez, o processo de ensino aprendizagem deve caracterizar-se por uma maior integração entre as diferentes disciplinas do currículo, vinculando num determinado conteúdo das disciplinas básicas com aquelas de formação profissional, com uma cultura política e económica (Aragón, 2002). E onde os estudantes, dirigidos pelos seus professores dêem solução a problemas próprios da prática social (Álvarez de Zayas, 1999).

Pelo que se expressou anteriormente é possível afirmar que a formação profissional com uma deficiente concepção interdisciplinaria lastra a projeção do estudante, após de ser graduado e ao pôr-se em contato com os múltiplos problemas do entorno onde labora se verá limitado em suas possibilidades e potencialidades para dar solução aos mesmos, evidenciando as insuficiências no

processo de ensino aprendizagem que podem ser superadas mediante um trabalho metodológico corretamente desenhado tendo em conta a interdisciplinaridade como princípio didático.

As aulas com enfoque interdisciplinar é o marco propício para elevar a qualidade da educação tão necessária nos países em vias de desenvolvimento. Para que os estudantes conheçam que elementos, que ciências necessitam para compreender todas e cada uma das disciplinas que estudam, que promova a participação ativa dos estudantes em seu processo de aprendizagem, favorecendo a motivação deles pelo estudo e a sua vinculação com a vida.

O desenvolvimento histórico da Matemática, nos mostra que os conhecimentos matemáticos, surgidos das necessidades práticas do homem mediante um largo processo de abstração, têm um grande valor para a vida. O seu estudo e aplicação joga um importante papel na planificação da economia, na direção da produção, no diagnóstico, tratamento e controlo das enfermidades, no estudo do rendimento dos atletas, invadindo assim todos os campos do saber da humanidade.

A Matemática como disciplina oferece múltiplas possibilidades de estabelecer relações interdisciplinares com as outras disciplinas do currículo escolar, a natureza da sua aplicação favorece a formação politécnica dos estudantes, o enfoque e planeamento de problemas de aplicação para sua resolução nas aulas de Matemática pode contribuir a fomentar a consciência para produzir e trabalhar eficientemente no intuito de construir um mundo melhor para todos.

## **DESENVOLVIMENTO**

### *1.1 Antecedentes históricos da interdisciplinaridade*

A história da interdisciplinaridade está relacionada com a história do esforço do homem para unir e integrar situações e aspectos que a sua própria prática científica e social separa. Demanda o conhecimento do objeto de estudo de forma integral, estimulando a elaboração de novos enfoques metodológicos mais idóneos para a solução dos problemas, embora a sua organização se torna complexa, diante das particularidades de cada disciplina científica que possui os seus próprios métodos, normas e linguagem.

Os primeiros registros sobre manifestações na busca de uma unificação do saber, constam desde a época de Platão, um dos primeiros pensadores a propor a necessidade de uma ciência unificada.

Na época clássica, a Escola de Alexandria, torna-se a primeira instituição a promover a integração de conhecimentos tais como aritmética, mecânica, gramática, geografia, música, astronomia e outros.

Os gregos e romanos desenvolveram iniciativas dirigidas neste sentido, estabelecendo denominações que para eles significavam o conjunto de todas as ciências. Tais denominações foram para os gregos, Paidéia cíclica ou a Enciclopédia e para os romanos, “Doutrinário orbem”.

Francis Bacon, pensador renascentista, deslumbrava a necessidade de tratar de unificar o saber.

No século XVII, o grande pedagogo Comenio, criticava como algo negativo a fragmentação do conhecimento em disciplinas separadas e inconexas nos planos de estudo utilizados e aconselhava o desenvolvimento de um ensino baseado na unidade, tal como se apresenta a natureza. E propõe a Pantaxia, que representa uma crença na cosmovisão como unidade do saber, por contemplar o conjunto das coisas como unidade e suas relações entre si.

Outras propostas neste sentido foram apresentadas por outros intelectuais que também mostraram preocupações com o grau de fragmentação e a falta de comunicação entre as diversas áreas do

conhecimento; entre eles destacam-se os: René Descartes, Auguste Conte, Emmanuel Kant e os enciclopedistas franceses.

Depois, no século XVIII com o Iluminismo, o Enciclopedismo vem a ser um modelo de defesa da unidade e condensação dos diversos saberes e práticas, como forma de contribuição ao desenvolvimento harmonioso de cada disciplina em relação com as demais e uma maneira mais eficaz de solucionar os problemas relacionados com o desenvolvimento da sociedade, destacando as peculiaridades: a confiança na razão e a crença em progresso ilimitado das ciências.

Não obstante, com o advento da industrialização que resulta dos modelos económicos capitalistas, surgem novas necessidades que vem a promover transformações nas sociedades agrárias da época. Surgem novas especialidades e subespecialidades provocando maiores parcelas de independência de conhecimentos.

Entretanto, frente a todos estes antecedentes, começam a surgir os motivos que vem a justificar maiores parcelas da interdisciplinaridade, que são resultantes das necessidades e dificuldades que aparecem em função do crescimento do conhecimento e da tecnologia. E vem a tornar-se também como um modelo de fazer ciência.

Desde o ponto de vista teórico, se destacam também algumas concepções que contribuíram decisivamente ao renascer da interdisciplinaridade, tais como o estruturalismo e a teoria geral de sistemas.

Em 1969, especialistas da Alemanha França e Grã-Bretanha, se reúnem para a concessão de uma definição acerca da interdisciplinaridade. Este estudo inicial segundo Fazenda (1994), apresentou a “falta de uma precisão terminológica pelo preconceito no trato de questões referentes à integração e pela necessidade de certos pressupostos básicos para interdisciplinaridade”.

Um ano depois se celebra um Seminário Internacional organizado pelo Centro para a Pesquisa e Inovação de Ensino (CERI), a Organização para a Cooperação e o Desenvolvimento Económico (OCDE) e o Ministério da Educação Francesa, sobre a pluridisciplinaridade e a interdisciplinaridade nas Universidades, o qual teve como principais objetivos aclarar os conceitos dentro de uma reflexão epistemológica, questionar as formas como são trabalhadas e analisar o seu mérito para o ensino e pesquisas ajustadas para o progresso do conhecimento e da sociedade.

Neste seminário, Jean Piaget (citado por Santomé, 1998) destaca os fundamentos desta teoria, como um impulso decisivo para a filosofia interdisciplinar, quando assinala que “não devemos mais dividir a realidade em compartimentos impermeáveis as plataformas superpostas as fronteiras aparentes de nossas disciplinas científicas; pelo contrário, nos vemos compelidos na busca de interações e mecanismos comuns”.

Um dos pontos de maior consenso neste seminário, foi a exigência de políticas científicas que promovam o trabalho e a pesquisa interdisciplinar como meio de viabilizar caminhos para a solução dos problemas que enfrentam as sociedades modernas.

A partir daqui, passa a desencadear-se um grande número de congressos, reuniões nacionais e internacionais, livros, publicações periódicas e projetos, dentro das instituições que tem como objetivo fomentar maiores parcelas de trabalho interdisciplinar.

Neste sentido, os especialistas buscam esclarecimento para os problemas de terminologia e criam caminhos para reflexões de carácter epistemológico, propõem entre outras, formas de relação que possam ser estabelecidas entre as disciplinas. Destacando-se os aportes de Julie Thompson Klein.

E um novo encontro de especialistas foi realizado, objetivando esclarecer questões que se mantinham pendentes em relação ao primeiro panorama traçado, e culminou com o estabelecimento de marco de referência para busca dos significados de: disciplina, multidisciplinária, interdisciplina e transdisciplina. Pela pertinência com o trabalho, só apresentaremos a definição de interdisciplina que se determinou aqui:

Interdisciplina: interação existente entre duas ou mais disciplinas. Essa interação poder ser da simples comunicação de ideias à integração mútua dos conceitos diretores da epistemologia, da terminologia, da metodologia, dos procedimentos, dos dados e da organização referentes ao ensino e à pesquisa. Um grupo interdisciplinar compõe-se de pessoas que receberam sua formação em diferentes domínios do conhecimento (disciplinas), com seus métodos, conceitos, dados e termos próprios.

### *1.2-. Conceito e níveis da interdisciplinaridade*

Este conceito, logo tem sido utilizado pelos especialistas com diversos significados e matizes tanto na ordem das ciências em geral, como na ordem da ciência em particular, que é o caso da própria Pedagogia. Na literatura de alguns autores o denomina interdisciplinaridade (Santomé, 1994; Rodríguez Neira, 1997), embora que outros a chamam interdisciplinarietà (Cartay, 1983; Martínez Leyva, 1989; Veiga Neto, 1997) e outros encontram pertinência no termo Interciência.

Rodríguez Neira (1997) interpreta a interdisciplinaridade como “a resposta atual e imprescindível à multiplicação, à fragmentação e divisão do conhecimento, à proliferação e desmedido crescimento da informação, à complexidade do mundo em que vivemos” (p.6).

Murcia e Tamayo (1982) definem-na como “procedimento de trabalho em equipas integrado por membros de diversas disciplinas”. Esta concepção fica no plano externo da relação, pois não explica nem transluz a essência e resultado do procedimento de trabalho.

Desde uma óptica dirigida para a prática, Santomé (1998) define-a como um processo e uma filosofia de trabalho que entra em ação agora para enfrentar os problemas e questões que preocupam em cada sociedade.

Núñez Jover (1998) compreende-a não como meras "relações diplomáticas" entre disciplinas e grupos de especialistas diversos, pelo contrário, como um processo de interpenetração e entrecruzamento entre as disciplinas tradicionais, em que cada uma delas contribui com os seus esquemas conceptuais, as suas formas de definir os problemas e os seus métodos para a integração.

Para Mañalich (1998), trata dos pontos de encontro e cooperação das disciplinas, da influência que exercem umas sobre outras desde diferentes pontos de vista.

Segundo Perera (1998), representa a interação entre duas ou mais disciplinas, e como resultado, as mesmas enriquecem o seu marcos conceptuais, os seus procedimentos, as suas metodologias de ensino e de investigação.

Para Fernández (1994) constitui a relação de cada disciplina com o seu objeto de estudo e entre elas, as relações constitutivas de um objeto específico e próprio de todas, um “interobjeto” que

constitui um conteúdo substancial no seu desenvolvimento histórico e em certos âmbitos científicos.

De acordo com Lopes (2008) é uma metodologia que não tem pretensão de criar novas disciplinas ou saberes, mas sim de utilizar conhecimentos de várias disciplinas para resolver um problema concreto ou compreender um determinado fenómeno ou problema social sob diferentes pontos de vista.

Os critérios de especialistas da UNESCO (1984) resumem-se em cooperação de disciplinas diversas que contribuem a uma realização comum e que mediante a sua associação contribuem a fazer surgir novos conhecimentos. Mais que cooperação, é integração, é coordenação que contribui à realização de um interobjeto que constrói um novo conhecimento.

Dependendo do grau de integração entre as diversas disciplinas agrupadas, podem ser estabelecidos diferentes níveis de interdisciplinaridade, pelo que nas últimas décadas surgiram diversas classificações para os estilos e modalidades de interdisciplinaridade. Estas classificações buscam desde a diferenciação entre o que é uma mera justaposição de disciplinas, sem o estabelecimento de maiores relações, até as propostas de trabalho nas quais são alcançados níveis de integração de relevada importância entre as respectivas estruturas, conceptuais, metodológicas, terminológicas, dados e procedimentos, o que resulta em uma unificação sem limites entre elas. Uma das mais divulgadas é a proposta de Erich Jantsch enunciada no seminário da OCDE de 1979. A qual se mostra a continuação:

**Multidisciplinariedade:** reflete o nível mais baixo de coordenação. A comunicação entre disciplinas se reduz a um mínimo. Seria a mera justaposição de matérias diferentes, oferecidas de maneira simultânea, com a intenção de esclarecer alguns dos seus elementos comuns, porém, em verdade nunca se explicam claramente as possíveis relações entre elas.

**Pluridisciplinariedade:** a justaposição de disciplinas mais menos próximas, dentro de uma área. É uma forma de cooperação que busca a melhoria das relações entre as disciplinas. Vem a ser uma relação de mero câmbio de informações, uma simples acumulação dos conhecimentos.

**Disciplinariedade cruzada:** envolve uma abordagem baseado em postura de forças; a possibilidade de comunicação está desequilibrada, pois uma das disciplinas dominará sobre as outras. A matéria considerada mais importante determinará o que as demais disciplinas deverão assumir, quanto a conceitos, métodos e marcos teóricos.

**Interdisciplinaridade:** reúne estudos complementários de diversos expertos em um contexto de estudo de âmbito mais coletivo. Implica uma vontade e compromisso de elaborar um contexto mais geral, no qual cada uma das disciplinas em contato é pela sua vez modificada e passam a depender claramente umas das outras. Estabelece-se uma interação entre duas ou mais disciplinas, o que resultará em intercomunicação e enriquecimento recíproco e, conseqüentemente, em uma transformação das suas metodologias de pesquisas, em uma modificação de conceitos, de terminologias fundamentais, etc. Entre as diferentes matérias ocorre intercâmbios mútuos e recíprocas integrações; existe um equilíbrio de forças nas relações estabelecidas.

**Transdisciplinaridade:** Conceito que aceita a prioridade de uma transcendência, de uma modalidade de relação entre as disciplinas que as supera. É o nível superior de interdisciplinaridade, de coordenação, donde desaparecem os limites entre as diversas disciplinas e se constitui um sistema total que segue, mais além do plano das relações e interações entre tais

disciplinas. A cooperação é tal que já podemos falar da aparição de uma nova macrodisciplina. A integração ocorre dentro de um sistema de uma compreensão única, na busca de objetivos comuns e de um ideal de unificação epistemológico e cultural. (Santomé, 1998)

### *1.3-. A interdisciplinaridade no processo de ensino aprendizagem*

No interior das instituições educativas, o modelo interdisciplinar, potenciado por diversas tendências pedagógicas como a Escola Nova, a Investigação em Ação, a Perspectiva Cognoscitiva, a Histórico – Cultural, entre outras, “foi assumido como um remédio pedagógico que contribuiria decisivamente para fazer retroceder a fragmentação do conhecimento moderno, fonte de dissociação entre a ciência e a filosofia, especialmente a Moral. Essa dissociação haveria privado ao conhecimento da sua necessária dimensão humanística”, (Veiga Neto, 1994).

Contudo é o resultado da multidimensionalidade do processo pedagógico, que exige a análise dos problemas nas diferentes esferas em que se manifestam por meio das suas múltiplas inter-relações.

Martinez Leyva (1989,1) afirma que a interdisciplinaridade constitui uma “forma particular de articulação do conhecimento, que surge em um momento específico e fundamenta-se em visões epistemológicas que partem da diferenciação formal das disciplinas onde se derivam formas novas de organização, de investigação e de ensino”.

Ela é uma forma de articular o conhecimento e é o resultado de uma necessidade, porém os seus fundamentos não são só epistemológicos, mas também sociais e psicopedagógicos no sentido de conhecer, para organizá-la, a concepção da ciência, quais são os objetivos do ensino; que conteúdos e enfoques metodológicos aplicarem e que responder à pergunta: como aprendem os estudantes e como constroem o conhecimento.

Bravo Vivar (1992), explica-a, como o trabalho mancomunado de professores e especialistas das diversas disciplinas científicas para superar a atomização da ciência, o seu parcelamento em disciplinas cada vez mais especializadas e separadas mais das outras.

Mas, não é só uma cruzada contra a atomização do conhecimento, e muito mais que isso, e uma necessidade do saber contemporâneo que contém o novo, mais também o velho imperecedouro, que não se pode obviar no mundo de hoje, que é individual, e que abarca vários campos científicos.

Ao expor os seus critérios acerca das relações interdisciplinares, Fiallo (1996) destaca que estas constituem “uma condição didática que permite cumprir o princípio de sistematicidade do ensino e assegurar o reflexo consequente das relações objetivas vigentes na natureza e na sociedade” (p. VIII). Mais adiante afirma que:

São uma via efetiva para o logro da relação mútua entre conceitos, leis e teorias que se abordam na escola, permitem garantir um sistema geral de conhecimentos e habilidades tanto de caráter intelectual como prático, assim como um sistema de valores, convicções e de relações para o mundo real e o objetivo no que lhes corresponde viver, e em última instancia, como aspecto essencial, desenvolver nos estudantes uma formação laboral que lhes permita preparar-se plenamente para a vida social. (Fiallo, 1996, VIII)

Neste último, donde radica o seu maior aporte ao incluir os conhecimentos, habilidades, valores e as convicções no ponto principal de ditas relações como condição didática necessária para a sistematização no ensino. E por esta razão os autores acolhem-se a esta definição.

No contexto do processo de ensino aprendizagem, o conceito interdisciplinaridade é considerado como um processo significativo de "enriquecimento" do currículo e de "aprendizagem" dos seus atores, já que abarca não apenas os nexos que se podem estabelecer entre os sistemas de conhecimentos de uma disciplina e outra, do Plano de estudo, a não ser também aqueles vínculos que se podem criar entre os modos de atuação, formas de pensar, qualidades, valores e pontos de vista que potenciam as diferentes disciplinas (Álvarez,1999; Fernández de Alaiza, 2000; Fiallo, 2001).

Logo, deve converter-se em princípio de todo desenho curricular e método didático que deve ser assumido por professores e estudantes (Fernández, 1994), o que traz consigo uma prática organizacional que não só elimina as barreiras entre as disciplinas, mas também as barreiras entre as pessoas, de modo que os profissionais da escola busquem alternativas para intercambiar conhecimentos e experiências entre si, tenham humildade perante à limitação do próprio saber, se integrem e comprometam-se em projetos comuns, e modifiquem os seus hábitos já estabelecidos com relação à busca do conhecimento, perguntando, duvidando, dialogando consigo mesmo (Fazenda,1994).

Na sua vez, propicia nos estudantes uma melhor formação geral, ao ajudá-los a compreender de forma crítica as inumeráveis informações a que são submetidos diariamente, que aprendam a aprender, a pensar cientificamente, a possuir inquietudes investigativas, a ser autodidatas, donde não observem os fenômenos desde um só ponto de vista de determinada ciência, se não que os veja tal como se manifestam na natureza, polifacéticos, interdisciplinares e holísticos (Fiallo, 2001). O qual faz com que tenha que assimilar os mesmos conceitos, pois estes são mais gerais, diminuindo o volume de informação a processar e a memorizar.

Aumenta a sua motivação pela aprendizagem, ao necessitar da busca bibliográfica e investigações para poder integrar e aplicar os seus conhecimentos nos temas das diferentes disciplinas, desenvolvem as habilidades intelectuais e práticas, ao aplicá-las e consolidá-las mediante o trabalho nas diferentes disciplinas que se lecionam, nas distintas atividades docentes e extradocentes, desenvolvendo-as melhor e em maior correspondência com as exigências sociais, cria-lhes um pensamento mais lógico, criativo, reflexivo e integrador.

#### *1.4-. As relações interdisciplinares entre Matemática e as Ciências Económica*

É indubitável que o ensino da Matemática constitui uma das vias mais importante para o desenvolvimento do pensamento lógico, assim como para solucionar diversas situações que se apresentam diariamente em qualquer esfera da sociedade. A interdisciplinaridade desta, com o resto das disciplinas do currículo escolar, constitui uma via eficaz para a construção e enriquecimento de novos conhecimentos, habilidades, hábitos e orientações valorativas estreitamente relacionadas com as exigências do mundo atual e as suas urgências desde o ensino-aprendizagem.

Sendo a Matemática a linguagem das teorias económicas, de maneira natural pode-se estabelecer relações interdisciplinares no processo de ensino aprendizagem da Matemática com disciplinas das Ciências Económicas. Inumeráveis são os exemplos que o demostram, alguns deles são:

- A Matemática utiliza-se para definir conceitos económicos, por exemplo: função de oferta e demanda e noção de utilidade marginal decrescente, entre outros.



- Utiliza-se a Estatística nas análises de fenômenos sociais, como a teoria dos processos estocásticos.
- A tradução de qualquer fenômeno em uma curva, para efetuar ajustes e achar instrumentos de predição.
- Para um economista teórico, as exposições matemáticas, sobre as literárias, baseadas na utilização de gráficos e diagramas, para explicar um comportamento econômico, é um instrumento essencial, já que lhe oferecem maior explicites, concisão e precisão na explicação.
- Através das matemáticas, explicam-se a teoria econômica geral e aquelas outras teorias que a conformam como: é a teoria do comportamento do consumidor, a teoria do capital e do crescimento, a economia do bem-estar e a teoria do comércio internacional.
- Teorias matemáticas como: a teoria de jogos, a teoria de conjuntos, a teoria da utilidade e a teoria da medida, têm sido utilizadas para explicar a contratação como a característica central de uma economia de intercâmbio.
- A Álgebra proporciona ao economista, uma abundância de instrumentos para expressar a teoria econômica, especialmente quando se enfrenta à tarefa de estimar relações e inter-relações. A Álgebra matricial se tem mostrado especialmente útil no tratamento das grandes quantidades de equações e variáveis que resumem a economia no mundo real.
- A programação linear é útil em todos os casos que implicam uma eleição submetida a restrições. Tem-se utilizado em problemas de minimização de custos para níveis de produção dados, na seleção de técnicas de produção industrial, na agricultura e na minimização de custos de transporte.
- A análise input-output, utilizado na economia para estabelecer a interdependência geral entre os fatores e os produtos das economias.
- Com o uso da informática se tem desenvolvidos modelos econométricos muito sofisticados de previsão.
- Os métodos da lógica simbólica se têm empregado para pesquisar a existência de um equilíbrio em um sistema econômico perfeitamente competitivo, estudando as possibilidades de derivar uma ordem de preferência social a partir de preferências individuais.
- O cálculo diferencial e integral tem sido o instrumento mais elegido e útil para o economista, porque o conceito das “pequenas variações” se encontra no centro de muitos problemas econômicos, tais como: monopólio, discriminação de preços, números índices e impostos.

O cálculo diferencial trata essencialmente de taxas de variação, que emprega na construção e discussão de teorias econômicas e o cálculo integral também encontra fácil aplicação nos problemas econômicos, especialmente nos campos da organização industrial e da fazenda pública. A decisão de realizar um projeto deve basear-se entre outros, no cálculo e comprovação dos custos e benefícios, um meio comum de calcular ditos benefícios, consiste no cálculo do excedente dos consumidores, a medida matemática deste benefício agregado é a integral dos benefícios de todos os indivíduos baixo a curva de demanda de bens e serviços.

Com todos estes exemplos se comprova que nenhuma área da microeconomia ou a macroeconomia está permanecida à margem dos métodos matemáticos.

### *1.5- O caráter interdisciplinar dos problemas no ensino aprendizagem da Matemática*

Uma boa parte do tempo do ensino da Matemática se dedica à resolução de exercícios e deste modo, a falta de eficiência na utilização desse tempo repercute negativamente na formação dos estudantes.

Autores como Müller, consideram que se se pretende elevar a eficiência do ensino da Matemática, é necessário aperfeiçoar o sistema de exercícios que forma parte do curso de matemática e a metodologia adequada para o trabalho com os mesmos.

Os exercícios matemáticos resumem as exigências que devem assentar-se aos estudantes, de modo que a sua personalidade se desenvolva na direção adequada.

O conceito de exercício tem sido tratado por vários especialistas. Segundo Friedman (1993), “Um exercício é uma exigência (ou uma pergunta) à qual há que se achar uma resposta em correspondência com as condições que se assinalam”.

Quase todas têm pontos de contato quando se destaca que um exercício é uma exigência para atuar e em todos prevalece a existência de uma situação inicial, uma via de solução e uma situação final. Ao critério dos autores, estes elementos precisam as características essenciais dos exercícios no ensino da Matemática.

Mas, se não se objetiva que os estudantes aprendam a aplicar os seus conhecimentos na solução de situações práticas, no campo extramatemático, então serão conhecimentos "mortos" e uma grande parte do tempo utilizado para explicá-los e adquiri-los será tempo "perdido". Rohn (1984)

É por esta razão, que no processo de ensino aprendizagem da Matemática, aprender a resolver problemas constitui um componente da formação básica, imprescindível, na preparação do cidadão que o desenvolvimento social requiera.

Ao igual que o conceito de exercício, o conceito de problema tem sido objeto de inúmeras investigações, onde se destacam os seguintes:

Para Campistrous e Rizo (2001), um problema é "toda situação na que há uma questão inicial e uma exigência que obriga a transformá-la. A via para passar da situação inicial ou questão à nova situação exigida tem que ser desconhecida; quando é conhecida deixa de ser um problema" (p. IX).

Kilpatrick (citado por Santos Trigo, 1994), sugere que no sentido geral um problema matemático se identifica como uma tarefa que requiere conhecimentos matemáticos para resolvê-la e para a qual não existe um caminho direto ou imediato para obter a sua solução ou soluções.

Um problema é um exercício que reflete, determinadas situações através de elementos e relações do domínio da ciência ou da prática, em linguagem comum e exige de meios matemáticos para sua solução. Caracteriza-se por ter uma situação inicial (dados) conhecida e uma situação final (incógnita) desconhecida, enquanto que sua via de solução se obtém com ajuda de procedimentos heurísticos. (Ballester *et al.*, 2000, p. 407)

Tendo em conta os elementos comuns destas últimas três definições encontra-se que um problema é igual que um exercício que se caracteriza por uma situação inicial e exigência, que

mediante uma determinada via de solução é transformada em uma situação final. E o que os faz diferentes é o fato de que a situação inicial provém de situações extramatemáticas e que a via de solução é desconhecida.

Retomando a definição de problemas dada por Campistrous e Rizo, resulta interessante a ideia de que se a via deixa de ser desconhecida, deixará de ser automaticamente um problema. O qual lhe confere ao conceito um caráter relativo: o que para uns é um problema, mas para outros não é.

Pelo que, os autores consideram necessário referir-se a um tipo de problemas que com mais frequência se utilizam no processo de ensino-aprendizagem da Matemática; são os chamados problemas escolares, “situações didáticas que assumem; em maior ou menor grau, uma forma problemática cujo objetivo principal é a fixação e a aplicação dos conteúdos (conceitos, relações e procedimentos)”, Campistrous (1996), que se estudam numa unidade de ensino determinada.

Este tipo de problemas geralmente é tratado ao fecho da unidade de ensino. No processo de resolução das coleções que se propõem ao estudante, ele fixa a via de solução.

O fato que a situação inicial de qualquer problema provenha de situações extramatemáticas, da vida, da prática, de outras ciências ou disciplinas do currículo escolar, lhe confere ao problema a qualidade intrínseca de integrar conhecimentos e ter um caráter interdisciplinar.

#### *1.6 Diagnóstico da situação atual na escola do 2º ciclo de ensino secundário “11 de novembro”, de Luena, Moxico*

A pesquisa feita nos permitiu constatar diversos problemas inerentes ao processo de ensino aprendizagem da escola em geral e na Matemática 11ª classe do curso Ciências Económico – Jurídicas em particular tais como:

- O livro de texto de Matemática da 11ª classe contém poucos problemas que estabeleçam relações interdisciplinares entre as disciplinas do currículo do curso de Ciências Económico – Jurídicas. A modo de exemplo, a unidade temática 2 “Sucessões” conta com 18 problemas em total, 4 deles relacionados com a Física, disciplina esta que não pertence ao currículo do curso, 7 problemas que relacionam a teoria das sucessões com conhecimentos geométricos, não obstante a Geometria não é uma unidade de ensino no programa da 11ª classe, 5 problemas estão relacionados com situações da vida em geral e só 2 problemas com situações económicas, embora não estejam relacionados com os conteúdos do programa da disciplina Introdução a Economia da 11ª classe.
- É insuficiente a produção de fascículos ou folhetos que contenham coleções de problemas com caráter interdisciplinar, por parte dos professores de Matemática da 11ª classe para aliviar as dificuldades do livro de texto.
- Os professores de Matemática têm acesso a todos os programas da disciplina, da 10ª até a 12ª classe, os quais foram elaborados pelo INIDE (Instituto Nacional de investigação e desenvolvimento da Educação). Os programas contam com algumas orientações metodológicas, mas consideram-se insuficientes para ajudarem os professores porque são muito resumidas.
- No programa de Matemática da 11ª classe para o curso de Ciências Económico-Jurídicas figuram objetivos gerais do 2º ciclo que permitem a formação de um cidadão útil para a sociedade, mas não são específicos em quanto a formação do futuro economista médio; se

concebe entre os seus objetivos a sistematização na resolução de problemas, mas não se especifica que os problemas estejam relacionados com os conteúdos de outras disciplinas.

- O plano metodológico da escola não contribui suficientemente a formação de uma concepção científica do mundo nos estudantes, por não ter concebido a transmissão de conhecimentos das diferentes disciplinas com uma concepção integradora, se ensina conhecimentos de forma independente sem a sua correspondente relação entre si.
- Na coordenação de Matemática o trabalho de integração dos conteúdos de ensino com os conteúdos de outras disciplinas do currículo não é um ponto permanente de análise.
- Nas aulas observadas há um predomínio de resolução de exercícios intramatemáticos, que exigem um nível de assimilação do conhecimento apenas reprodutivo, sobre a resolução de problemas, o qual influi negativamente para que os estudantes desenvolvam a criatividade na integração dos conhecimentos e aplicá-los em outros contextos.

### 1.7 Proposta de solução

Primeiramente se fez um estudo e análise dos programas de Matemática e Introdução à Economia na 11ª classe no curso de Ciências Económico - Jurídicas para determinar desde o conteúdo de cada disciplina onde se encontram aqueles pontos de contato que permitem estabelecer as relações interdisciplinares.

Tabela 1: Unidades Temáticas dos Programas das disciplinas Introdução à Economia e Matemática para 11ª classe do curso de Ciências Económico - Jurídicas.

Introdução à Economia	Matemática
1º TRIMESTRE	
Tema 2 - Atividade Económica e Agentes Económicos 2.9. O Estado	Unidade 1: Trigonometria
2º TRIMESTRE	
Tema 2 - Atividade Económica e Agentes Económicos 2.10. Instituições Financeiras 2.11. Resto do Mundo	Unidade 2: Sucessões e limite de sucessões. Indução matemática. Unidade 3: Limite e continuidades de funções.
3º TRIMESTRE	
Tema 3 - Relações que se estabelecem entre Agentes Económicos. A Contabilidade Nacional 3.1. Circuito económico global. 3.2. A Contabilidade Nacional.	Unidade 4: Derivadas Unidade 5: Cálculo de probabilidades. Análise combinatória. Binômio de Newton.

Fonte: Elaboração Própria.

Desta análise, determinou-se que no 2º trimestre a Unidade 2: Sucessões e limite de sucessões. Indução matemática, do programa de Matemática, oferece oportunidades para estabelecer tais relações interdisciplinares com a unidade 2: Atividade Económica e Agentes Económicos, da disciplina Introdução à Economia.

O programa de Matemática tem como um dos objetivos gerais: conhecer as progressões aritméticas ou geométricas associadas a resolução de problemas. Para seu cumprimento se contempla como conteúdo de ensino, o conceito de sucessão como o conjunto formado por elementos numa certa ordem. Se o conjunto está formado por números, se diz que estamos em presença de uma sucessão numérica.

À expressão do termo geral de uma sucessão  $a_n$ , chega-se a partir da representação de casos particulares: Em qualquer sucessão, se acostuma indicar o primeiro termo por  $a_1$ , o segundo termo por  $a_2$ , o terceiro termo por  $a_3$ , e assim por diante. Generalizando, o termo da sucessão que está na posição  $n$  é indicado por  $a_n$ .

O tratamento deste conceito é um pré-requisito essencial para compreender o estudo das progressões geométricas e aritméticas, conhecidas usualmente com PA e PG, que não são mais que sucessões numéricas com algumas propriedades específicas e com alguns tratamentos particulares.

A progressão aritmética, ou simplesmente PA, chama-se a toda sucessão de números reais, em que cada termo, somado a um número fixo, resulta no próximo termo da sucessão. O número fixo é chamado de razão da progressão é denotada pela letra  $r$ .

De maneira tal que a fórmula do termo geral pode ser deduzida a partir da ideia expressada anteriormente de modo que se cumpre que:  $a_n = a_1 + (n - 1)r$

Onde  $a_n$ : É o termo geral

$a_1$ : É o primeiro termo

$r$ : É a razão entre termos

$n$ : É a posição do termo dentro da sucessão

A progressão geométrica, ou simplesmente PG, chama-se a toda sucessão de números não nulos em que cada termo, multiplicado por um número fixo, resulta no próximo termo da sucessão. Esse número fixo é chamado de razão da progressão, denotada pela letra  $q$ .

Procedendo de igual jeito que com as progressões aritméticas é possível expressar cada termo de uma progressão geométrica a partir do primeiro termo da sucessão.

De modo que se cumpre que:  $a_n = a_1 \cdot q^{n-1}$

Onde  $a_n$ : É o termo geral

$a_1$ : É o primeiro termo

$q$ : É a razão entre termos

$n$ : É a posição do termo dentro da sucessão

Tratam-se outros conteúdos como são: soma dos termos de uma progressão e monotonia de uma progressão.

Dentre as sugestões metodológicas, o programa sugere ao professor o tratamento das sucessões como meio de resposta a determinadas situações problemáticas da vida social do estudante, bem como aspectos do estudo das diversas ciências.

Por sua parte o programa Introdução à Economia tem como um dos objetivos específicos: Compreender a função das instituições financeiras na atividade económica, indicando exemplos de serviços financeiros; distinguindo operações ativas de operações passivas e relacionando a procura e a oferta de fundos com a taxa de juro.

Cabe aclarar que na 10ª classe o Tema 2: Atividade Económica e Agentes Económicos começa no terceiro trimestre. Nesta classe se começa a abordagem dos conteúdos relativos ao preço do crédito: as taxas de juro.

Sugere-se que o estudante deverá ser solicitado a analisar o mercado financeiro como se tratasse do mercado de bens e serviços, no sentido de vir a inferir o “custo do dinheiro”, podendo chegar às noções de juro e crédito neste contexto.

Deve-se discutir com os estudantes a importância das instituições financeiras na mobilização dos recursos e na optimização das suas aplicações, que compreendam o importante papel da moeda numa economia: relacionando a variação das taxas de juro com o recurso ao crédito; justificando a importância do crédito na atividade económica.

Nas aulas de Introdução à Economia os estudantes aprendem os conceitos de:

Crédito: como a utilização de recursos alheios, por parte de quem deles necessita, fazendo o pagamento de juros e o compromisso do reembolso em tempo estipulado.

Juros: como o preço a ser pago pelo uso de recursos que não se dispõe. Estes podem ser simples ou compostos.

Taxa de juro: corresponde à proporção que deve ser pago em função de uso do capital.

Juros simples: é um regime de capitalização em que a taxa de juros não incide sobre os juros acumulados, mas somente sobre o capital inicial. Tendo assim um comportamento de uma sucessão aritmética.

A expressão genérica para calcular um valor futuro ( $FV$ ) por meio de juros simples é:

$$FV = PV(1 + ti)$$

Onde:  $FV$ : é o futuro valor

$PV$ : é o capital inicial

$t$ : é o tempo

$i$ : é a taxa de juros aplicada sobre o capital.

O valor futuro ( $FV$ ) é o valor esperado em função do acordo feito, será contabilizado a partir do segundo termo, em todos os casos uma vez que o valor presente corresponde ao primeiro termo da sucessão.

Juros compostos: é um regime de capitalização em que os juros são calculados sobre o capital inicial acrescido dos juros devidos até ao período anterior ao que está sendo considerado. Nesse

sistema a taxa em função do tempo é exponencial e não mais linear traduzindo assim em uma progressão geométrica.

A expressão genérica para o cálculo de um valor futuro ( $FV$ ) por meio de juros compostos é:  $FV = PV(1 + i)^t$  onde  $(1 + i)^t$  é o fator de capitalização.

Quanto que as outras variáveis que intervêm na expressão, têm o mesmo significado já mencionados em juros simples.

O professor de matemáticas pode então, estabelecer nas suas aulas a equivalência entre as formulas do termo geral de progressões aritméticas ou geométricas com as de valor futuro de juros simples ou compostos.

Mostram-se aqui estas relações:

Relação entre a fórmula do termo geral da PA e a expressão genérica para calcular um valor futuro ( $FV$ ) por meio de juros simples.

$$a_n = a_1 + (n - 1)r \Leftrightarrow FV = PV(1 + ti)$$

$$a_n = a_1 + (n - 1)r \Leftrightarrow FV = PV + PVti$$

$$\text{Por tanto: } a_n = FV; a_1 = PV; (n - 1) = t \text{ e } r = PVi$$

Relação entre a fórmula do termo geral de uma progressão geométrica e a expressão genérica para cálculo do valor futuro ( $FV$ ) por meio de juros compostos.

$$a_n = a_1 \cdot q^{n-1} \Leftrightarrow FV = PV(1 + i)^t$$

$$\text{Por tanto: } a_n = FV; a_1 = PV; q = (1 + i) \text{ e } n - 1 = t$$

Assim, nas aulas de Matemática onde se trate a Unidade 2 Sucessões, o professor pode colocar problemas interdisciplinares que integrem o sistema de conhecimentos de ambas as unidades de ensino e contribuir assim ao estabelecimento das relações interdisciplinares entre as disciplinas.

Propõe-se a escola, uma coleção de problemas resolvidos que envolvem situações económicas que têm a ver com a taxa de juros e as suas resoluções foram feitas por via Matemática. Mostram-se aqui dois exemplos:

1-. O senhor Kapepa fez um empréstimo de 200 000 Kzs, a uma taxa de juros simples de 5% a.a (ao ano), determina os valores correspondentes aos cinco primeiros anos do empréstimo.

a) Escreve uma expressão que permita calcular o valor a ser pago em um determinado ano.

Resolução: neste caso o problema pede para determinar os valores que correspondem aos primeiros cinco anos, isto é o mesmo que determinar os cinco primeiros termos da sucessão, então basta relacionar a expressão económica para o cálculo do valor futuro com a expressão matemática para uma progressão aritmética.

$$PV = 200\ 000$$

$$i = 5\% \Leftrightarrow i = 0,05$$

$$FV = 200\ 000(1 + 0,05 \cdot t) \Leftrightarrow a_n = a_1 + r(n - 1)$$

$$FV = 200\ 000 + 200\ 000(0,05t) \Leftrightarrow a_n = a_1 + r(n - 1)$$

$$FV = 200\ 000 + 10\ 000t \Leftrightarrow a_n = a_1 + r(n - 1)$$



$$FV = 200\ 000 + 10\ 000t \Leftrightarrow a_n = 200\ 000 + 10\ 000(n - 1)$$

$$a_n = 200\ 000 + 10\ 000n - 10\ 000$$

$$a_n = 190\ 000 + 10\ 000n$$

Logo o valor correspondente a de cada ano é só atribuir e substituir os valores de  $n$  desde 1 até 5.

Primeiro ano para  $n = 1$  se tem  $a_1 = 200\ 000$

Segundo ano para  $n = 2$  se tem:  $a_2 = 210\ 000$

Terceiro ano para  $n = 3$  se tem:  $a_3 = 220\ 000$

Quarto ano para  $n = 4$  se tem:  $a_4 = 230\ 000$

Quinto ano para  $n = 5$  se tem:  $a_5 = 240\ 000$

Resposta: Os valores correspondentes aos primeiros cinco anos do empréstimo são: 200 000; 210 000; 220 000; 230 000; 240 000.

Outra via de resolução seria: uma vez que se tem o  $a_1 = 200\ 000$  e  $i = 0,05$

$$r = PV \cdot i$$

$$r = 200\ 000 \cdot 0,05$$

$$r = 10\ 000$$

Podem-se determinar os termos da sucessão sem uso do termo geral, basta com somar cada termo com a razão para obter o termo seguinte.

Então se tem que:  $a_2 = 200\ 000 + 10\ 000 = 210\ 000$

$$a_3 = 210\ 000 + 10\ 000 = 220\ 000$$

$$a_4 = 220\ 000 + 10\ 000 = 230\ 000$$

$$a_5 = 230\ 000 + 10\ 000 = 240\ 000$$

a) Analisando os termos da sucessão obtida pode-se concluir que existe uma diferença entre os termos consecutivos, e é constante, isto é: o antecessor de cada um dos termos é uma dezena de milhar menor que o seu sucessor. A esta diferença, matematicamente chama-se razão entre termos e economicamente chama-se valor de juro, que deve ser pago em função do acordo feito (nesse caso será pago por ano). Então:  $a_n = a_1 + (n - 1) \cdot r$

$$a_n = 200\ 000 + (n - 1)10\ 000$$

$$a_n = 200\ 000 + 10\ 000n - 10\ 000$$

$$a_n = 190\ 000 + 10\ 000n$$

2-. Qual é o capital inicial de um empréstimo feito pelo Kapango, com uma aplicação de um 20% a uma taxa de juros compostos (ao ano), em que, até ao sétimo ano o resgate seria de 298 598,4 kuanzas?

Resolução: O problema solicita o primeiro termo da sucessão, basta conhecer a razão, para logo determinar a lei de formação:



$$t = 6 \quad n = t + 1 = 7 \quad i = 20\% \Leftrightarrow i = 0,2$$

$$q = 1 + i \quad q = 1 + 0,2 = 1,2 \quad a_7 = 298\,598,4$$

Aplicando a fórmula da P.G, teremos:  $a_n = a_1 \cdot q^{n-1}$

$$298\,598,4 = a_1 \cdot (1,2)^{7-1}$$

$$298\,598,4 = a_1 \cdot (1,2)^6$$

$$298\,598,4 = a_1 \cdot 2,985\,984$$

$$a_1 = \frac{298\,598,4}{2,985\,984} = 100\,000$$

Resposta: O capital inicial emprestado pelo Kapango foi de **100 000** kuanzas.

## CONCLUSÕES

Existem referências teórico-metodológicas suficientes que sustentam o estabelecimento de relações interdisciplinares no ensino/aprendizagem da Matemática com as outras disciplinas dos currículos escolares, o que constitui uma via importante para criar motivos e interesses em direção a aprendizagem significativa, que se interessa por uma formação integral dos estudantes, ou seja, uma formação desde o ser, fazer e saber.

Com a aplicação dos instrumentos de pesquisa se pôde determinar que no processo de ensino/aprendizagem da Matemática da 11ª classe que se desenvolve no curso de Ciências Económico - Jurídicas, da escola de 2º ciclo do ensino secundário “11 de novembro” de Luena, Moxico, apresenta um insuficiente estabelecimento das relações interdisciplinares com as disciplinas do currículo e em particular com a disciplina Introdução à Economia.

Com a análise dos programas de Matemática e Introdução à Economia, na 11ª classe do curso de Ciências Económico – Jurídicas, se determinou desde os conteúdos de ensino de cada disciplina qual deles permite o estabelecimento de relações interdisciplinares, elaborando-se uma coleção de problemas onde os estudantes na sua solução devem relacionar os conhecimentos que tem sobre taxas de juro e progressões, os quais contribuem no alcance do objetivo.

## REFERENCIAS

- Abreu, R. R. (1994). Modelo teórico básico de la Pedagogía Profesional. *La Habana. ISPETP.*
- Álvarez de Zayas, C. M. (1999). Didáctica: La escuela en la vida. (2da. ed.). La Habana: Pueblo y Educación.
- Álvarez, M. (1999). La interdisciplinariedad en el departamento de Ciencias Exactas de la Educación Media. En resúmenes del Primer Congreso Internacional de Didáctica de las Ciencias.
- Aragón, C. A. (2002). La formación y superación del personal docente en la educación técnica y profesional. Encuentro de gestores de educación técnica de Europa y América Latina. Ciudad de la Habana.
- Ballester P. S. (et al) 2000. Metodología de la enseñanza de la Matemática tomo I. La Habana: Pueblo y Educación.
- Campistrous, L. & Rizo, C. (2001) Aprender a resolver problemas aritméticos (3ra. ed.). La Habana: Pueblo y Educación.
- Cartay, R. (1983). Los equipos interdisciplinarios. *Planuic*, 2 (3), 123-135.
- Coletivo de autores (2002). Programa de Matemática (Área de Ciências Económico – Jurídicas) 11ª classe. Material impresso.
- Coletivo de autores (2011). Coleção de dossiês de curso formação científica. Área de Formação: Ciências

- Econômico -Jurídicas. Angola: Edições Reditep.
- Fazenda, I. (1994). Práticas interdisciplinares na escola. São Paulo: Cortez.
- Fernández P., M. (1994). Las tareas de la profesión de enseñar. Madrid: Escuela Española.
- Fernández de Alaiza, B. (2000). La interdisciplinariedad como base de una estrategia para el perfeccionamiento del diseño curricular de una carrera de ciencias técnicas y su aplicación a la Ingeniería en Automática en la República de Cuba. Tesis en opción al Grado Científico de Doctor en Ciencias Pedagógicas. Ciudad de La Habana.
- Ferreira, M. A. (2014). Matemática 11ª classe. Angola: Porto Editora.
- Fiallo R., J. (1996). Las relaciones intermaterias: una vía para incrementar la calidad de la Educación. La Habana: Pueblo y Educación.
- Fiallo R., J. (2001). La interdisciplinariedad en la escuela: de la utopía a la realidad Curso Prerreunión, Evento Internacional de Pedagogía 2001. Ciudad de La Habana.
- Friedman, M. L. (1993). Metodología para enseñar a los estudiantes del nivel superior a resolver problemas de matemática. México: Sonora.
- Mañalich S., R. (1998). Interdisciplinariedad y didáctica. *Educación*. 2(8).
- Martínez Leyva, C. (1989). La noción de Interdisciplinariedad en el programa de formación docente del CISE. *Perfiles Educativos*, 43(44), 68-75.
- Murcia, F.J. & Tamayo, T.M. (1982). Investigación e interdisciplinariedad. Bogotá: Universidad de Santo Tomas.
- Núñez Jover, J. (1998). Algunas nociones de interdisciplinariedad y los sistemas complejos. La Habana. Material impreso.
- Perera, F. (1998) Interdisciplinariedad en los Departamentos de Ciencias. *Material para el postgrado a los J. Dpto. de Ciencias de la enseñanza media. ISPEJV. La Habana.*
- Santos Trigo, L. M. (1994). La resolución de problemas en el aprendizaje de la Matemática. *Cuaderno de Investigación n° 28.*
- Rodríguez Neira, T. (1997). Interdisciplinariedad: Aspectos básicos. *Aula Abierta*, 69, 3-21.
- Rohn, K. (1984). Consideraciones acerca de la enseñanza problemática en la enseñanza de la Matemática. *La Habana: Boletín Sociedad Cubana de Matemática.*
- Santomé, J. T. (1997). La globalización como forma de organización del currículo. *Educación*, 282, 103-130.
- Santomé, J. T. (1998). Globalização e interdisciplinariedade: o currículo integrado. Porto Alegre: Artes Médicas.
- Veiga Neto, A. (1994). Interdisciplinaridade: uma moda que está de volta? Sistematização de ideias apresentadas pelo autor no seminário internacional sobre reestruturação curricular: Secretaria Municipal de Porto Alegre - SEMED.
- Veiga Neto, A. (1997). Currículo e Interdisciplinariedad. Em Currículo, questões atuais. São Paulo: Papirus.