



## MATEMÁTICA E LÓGICA DE PROGRAMAÇÃO: EM BUSCA DE SOLUÇÕES

Vanessa Mattoso Cardoso – Walkiria Helena Cordenonzi  
vanessa@ifsul.edu.br – walkiria@ifsul.edu.br  
Instituto Federal Sul-Rio-Grandense - Brasil

Tema: Resolução de Problemas

Modalidade: CB

Nível educativo: Terciário - Universitário

Palavras chave: Matemática, Lógica, Programação, Interdisciplinaridade.

### Resumo

*Este estudo teve como ponto de partida as dificuldades de aprendizado identificadas nos alunos do curso técnico de Informática para Internet, do Instituto Federal Sul-Rio-Grandense (IFSul) Santana do Livramento, em resolver problemas nas disciplinas de Matemática e Lógica de Programação.*

*O objetivo desta pesquisa foi possibilitar aos alunos um aprendizado mais eficiente através da interdisciplinaridade e interação com as duas disciplinas como tentativa de mudar os índices de reprovação e proporcionar um estudo mais eficaz onde teoria e prática caminham juntas. Como o curso em questão é ofertado pelo convênio firmado entre IFSul (Brasil) e Universidad del Trabajo Del Uruguay, no qual as vagas destinam-se 50% para cada país, levou-se em consideração também a diferença de idiomas entre os alunos.*

*Como importante resultado cita-se os alunos conseguirem perceber a matemática como uma área de conhecimento com aplicações imediatas e úteis dentro do curso, através da lógica de programação, melhorando assim o aproveitamento em ambas.*

### Introdução

A Rede Federal está vivenciando a maior expansão de sua história. De 1909 a 2002, foram construídas 140 escolas técnicas no país. Entre 2003 e 2010, o Ministério da Educação entregou à população as 214 previstas no plano de expansão da Rede Federal de Educação Profissional (MEC, 2011). Desta última fase de expansão surge, entre outros, o Instituto Federal Sul-Rio-Grandense, Campus Santana do Livramento, localizado na fronteira com o Uruguai (Livramento/Rivera), ofertando o curso técnico em Informática para Internet, na modalidade pós médio, com a peculiaridade de ser Binacional. Este curso dito Binacional se forma a partir da disponibilização de 50% das vagas para brasileiros e as demais, 50%, para uruguaios. Capitaneado pela Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica (Setec) do Ministério da Educação, em parceria com o Instituto Federal Sul-rio-grandense e o Consejo de Educación Tecnico Profesional da Universidad del Trabajo Del Uruguay (CETP-UTU). O ineditismo deste curso se dá no que tange a reválida dos diplomas, ou seja, os diplomas são automaticamente reconhecidos nos dois países.



No curso supracitado, a disciplina de Matemática recebe o nome de Fundamentos Matemáticos para Computação (FMC) e foi elaborada de forma a servir de suporte para a disciplina de Lógica de Programação (LP), uma vez que esta última se utiliza de problemas e conceitos matemáticos como ponto de partida para a programação em si.

É de conhecimento que há grandes dificuldades no ensino-aprendizado na área de exatas, sobretudo se isso envolve abstração e raciocínio lógico. Para as disciplinas em questão, é de fundamental importância que o aluno tenha essas capacidades e esta dificuldade é responsável por grande parte das reprovações. O objetivo deste trabalho é buscar metodologias interdisciplinares que reduzam as reprovações. O restante do artigo está organizado da seguinte forma: a seção seguinte os fundamentos teóricos nos quais este trabalho se baseou são mostrados; na seção seguinte está descrito o processo desenvolvido neste trabalho juntamente com os resultados; considerações finais e referências bibliográficas se apresentam a seguir.

### **Fundamentação**

A disciplina que abarca o ensino de Algoritmos e Programação e de FMC são ministradas no primeiro semestre do curso, como na maioria dos cursos das áreas tecnológicas. A disciplina LP é considerada muito difícil pelos alunos, pois exigem o desenvolvimento de estratégias de resolução de problemas com base lógico-matemática (Deters, 2011). Segundo este autor “a consequência disso é o elevado número de problemas de aprendizagem, favorecendo a ocorrência de reprovações”.

Constatado o problema de base lógico-matemático, investiga-se então a interdisciplinaridade. Acredita-se que o caráter disciplinar do ensino formal além de dificultar o processo ensino e aprendizagem, não estimula ao desenvolvimento da inteligência, de resolver problemas e estabelecer conexões entre os fatos, conceitos, isto é, de pensar sobre o que está sendo estudado. “O parcelamento e a compartimentação dos saberes impedem apreender o que está tecido junto”, segundo Morin (2000). Ainda este mesmo autor comenta que as disciplinas como estão estruturadas somente serviram para isolar os objetos do seu meio e isolar partes de um todo e enfatiza “a inteligência parcelada, compartimentada, mecanicista, disjuntiva e reducionista rompe o complexo do mundo em fragmentos disjuntos, fraciona os problemas, separa o que está unido, torna unidimensional o multidimensional”.



Já Japiassu (1976) argumenta que “A interdisciplinaridade caracteriza-se pela intensidade das trocas entre os especialistas e pelo grau de interação real das disciplinas no interior de um mesmo projeto de pesquisa”.

Buscando-se um melhor aproveitamento e um estudo mais eficaz, assim como, reduzir os índices de reprovação dos alunos do curso técnico de Informática para Internet do IFSul, campus Livramento, apostou-se em um trabalho interdisciplinar por acreditar-se que as fragmentações impostas pelo ensino tradicional dificultam as correlações entre os saberes (Morin, 2000).

### **O Trabalho Interdisciplinar**

A metodologia desenvolvida neste trabalho se deu a partir da interdisciplinaridade entre as disciplinas de FMC e LP em três momentos: Preparação dos planos de aula; Preparação de atividades conjuntas e as duas professoras presentes em sala de aula ao mesmo tempo.

Num primeiro momento, como descrito acima, tem-se a elaboração dos planos de ensino, ou seja, as disciplinas de FMC e de LP foram elaboradas para que os conteúdos e habilidades seguissem em paralelo, no decorrer do semestre, visando o melhor aproveitamento do aluno. Para isso, as aulas das disciplinas foram planejadas em conjunto pelas respectivas professoras a fim de adequar os conteúdos matemáticos a realidade e interesse dos alunos. A partir do planejamento, cada professora trabalhava o conteúdo no horário respectivo da sua disciplina (este processo durou dois meses).

Sendo assim, a matemática foi abordada de forma mais teórica, conceitual, exigindo que o aluno pensasse o processo matemático envolvido em enunciados, criasse suas estratégias para resolução de problemas, priorizando o desenvolvimento ao resultado numérico, uma vez que na disciplina de LP o resultado era fornecido pelo computador através de algoritmos e/ou programas desenvolvidos por eles. Se aposta em uma matemática racional e menos braçal, pois como ressalta D’Ambrosio (2002), não há fundamentação convincente sobre as vantagens da chamada aritmética com papel e lápis, pois calculadoras e computadores fazem parte do cotidiano, em especial dos alunos de um curso de informática que têm todas suas aulas ministradas em um laboratório.

O que se espera do aluno com esse processo de integração e de aplicação imediata entre FMC e LP é que ele não particione os conhecimentos adquiridos e sim os relacione



buscando uma formação mais ampla e eficaz. Para isso, passou-se para um segundo momento, ou seja, os mesmos exercícios foram abordados nas duas disciplinas, cada uma no seu contexto, visando auxiliar o processo de globalização do aprendizado.

Outro fator que foi pensado com muito cuidado, neste contexto binacional, foi a questão das línguas, ou seja, as atividades foram planejadas levando-se em conta o fato das turmas serem formadas por alunos brasileiros e uruguaios, para isto as atividades de FMC apresentavam 50% das questões em português e as outras 50% em espanhol pensando na uniformidade dos idiomas e em contribuir para uma interação lingüística mais freqüente no curso. Já em LP as aulas expositivas se deram nos dois idiomas, também os exercícios e as avaliações foram escritos nas duas representações lingüísticas. Para avaliar a eficácia do método, utilizou-se o processo de avaliação de conhecimento adquirido, através de uma atividade conjunta, ou seja, um exercício que envolveu matemática (itens a,b,c) e programação (d) foi entregue a cada aluno (respeitando o idioma de cada aluno). Esta apresenta a atividade de avaliação aplicada para analisar a eficácia desta pesquisa, momentos 1 e 2, na versão em português (conforme pode ser visualizado no Anexo 1).

Matematicamente a atividade partiu de exemplos numéricos que serviram de base aos alunos para que entendessem o problema proposto (situação cotidiana, itens a e b) e na seqüência (item c) foi pedido abstração, ou seja, que o aluno generalizasse através de fórmulas os resultados obtidos os quais seriam aplicados no item d, onde é utilizada a programação. Pensou-se com ela avaliar a capacidade de abstração (item c) e a relação entre as duas disciplinas (d) assim como a estruturação lógica básica da programação. Para isso, partiu-se de um enunciado simples evitando possíveis problemas de interpretação.

Os resultados obtidos não foram satisfatórios (seção resultados). Com isso foi se percebendo que mesmo com esse paralelismo, os alunos não conseguiam fazer a associação entre as duas disciplinas e que mesmo quando se trabalhava o mesmo exercício nas duas eles não utilizavam os resultados encontrados, ou a forma de raciocínio, em matemática para resolvê-lo em lógica e acabavam repensando todo o problema, muitas vezes fazendo-o certo em FMC e errado em LP, e vice-versa. Para tentar solucionar essa dificuldade, foi pensado o terceiro momento desta pesquisa. Para este momento, além da preparação prévia dos conteúdos trabalhados em conjunto, as aulas e as avaliações também passaram a ser conjuntas. As professoras de FMC de LP



estavam presentes na mesma sala de aula, ao mesmo tempo, ajudando os educandos a solucionar suas dúvidas. No decorrer das aulas, a partir de um problema proposto, os alunos procuravam a professora respectiva de acordo com a sua dúvida/dificuldade. O anexo 2 apresenta um exemplo de atividade de avaliação deste terceiro momento, na versão em espanhol. Nesta atividade utilizou o conteúdo de funções, onde o aluno deveria, a partir de uma situação problema, formular equações para uma função definida por várias sentenças para com elas desenvolver seu programa. Os conceitos utilizados para a programação são as instruções “se”, ou em linguagem C “IF”. Também foi apresentado um algoritmo para correção, abordando o conceito de domínio de função. Esta atividade, diferentemente da anterior, apresenta um enunciado mais elaborado onde a correta interpretação é de fundamental importância para sua resolução. De acordo com o objetivo inicial deste estudo, que foi trabalhar as dificuldades demonstradas pelos alunos, em solucionar problemas matemáticos e na sequência fazer uma relação com a lógica de programação, que estas atividades foram elaboradas a fim de possibilitar uma avaliação da eficácia da proposta assim como servir de base para a conclusão da necessidade dos diferentes momentos em que o estudo encontra-se dividido. A proposta visa melhor aproveitamento de ambas as disciplinas através da aplicação imediata dos resultados. Pois, de acordo com Fazenda (1999), a interdisciplinaridade mantém a individualidade de cada disciplina mas as integra a partir da compreensão das múltiplas causas ou fatores que intervêm sobre a realidade e trabalha todas as linguagens necessárias para a constituição de conhecimentos, comunicação e negociação de significados e registro sistemático dos resultados.

## Resultados

Conforme comentado anteriormente, este estudo foi dividido em três momentos com duas fases de avaliação. Cada fase envolveu a resolução de um problema matemático e a partir desta resolução os alunos deveriam fazer a programação correspondente ao enunciado. Cabe salientar que a resolução do problema, na disciplina de LP, o aluno foi motivado para desenvolver as questões em algoritmos, mas principalmente utilizando a Linguagem C.

Na primeira fase, 1ª avaliação, participaram 28 (vinte e oito alunos). Conforme pode ser visualizado no gráfico A da Figura 3, 12 alunos (42%) acertaram todo ou parte da resolução do problema. O restante dos alunos, num total de 16 não conseguiu resolver o problema proposto, nem em partes, nem no todo. Ao observar-se na Figura 3, no gráfico



B, percebeu-se que do total de alunos que acertaram o problema, somente 5 (cinco) alunos acertaram todo o problema, ou seja, tanto na parte matemática quanto no desenvolvimento do algoritmo/programa. Um dado interessante que se pode perceber é que os 5 (cinco) alunos que desenvolveram todo o raciocínio matemático, não conseguiram transpor as deduções para LP. Outro dado interessante, que se constatou nesta pesquisa, foi que apenas 1 (um) aluno, mesmo errando as duas resoluções, conseguiu perceber a relação entre ambas soluções. Como mostram os gráficos, os resultados obtidos não foram satisfatórios. Percebeu-se que mesmo com esse paralelismo, os alunos não conseguiam fazer a ligação/associação entre as duas disciplinas e que mesmo quando se trabalhava com mesmo exercício nas duas disciplinas, eles não utilizavam os resultados encontrados, ou a forma de raciocínio, em matemática para resolvê-lo em lógica e acabavam repensando todo o problema, muitas vezes fazendo-o certo em FMC e errado em LP, e vice-versa. Inicia-se o terceiro momento para solucionar essa dificuldade. Para avaliação desse terceiro momento, avaliação 2, a quantidade de alunos permaneceu a mesma. Na Figura 4, 21 (vinte e um) alunos não acertaram a resolução do problema, ou seja, 75%. Percebe-se um aumento significativo de resultados não corretos.

A partir da análise desses resultados, constatou-se que 16 alunos (57%) dos alunos não entenderam o enunciado ou tiveram dificuldades na interpretação.

Notou-se também que um número significativo dos alunos que erraram todo o exercício deveu-se à incorreta interpretação do mesmo, ou seja, tiveram como partida um falso problema, porém a grande maioria utilizou os resultados encontrados na formulação matemática para criar seu programa. Isso fez com que o número de alunos que erram todo o exercício aumentasse, pois grande maioria dos erros se deu a dificuldade de interpretação e como eles utilizaram os resultados obtidos em FMC para começar a resolver o programa em LP, acabaram por errar o exercício. Notou-se também, diferentemente da primeira fase, que o número de erros em FMC foi praticamente o mesmo de LP. O problema com a interpretação que dificultou o processo está sendo pensado para trabalhos futuros.

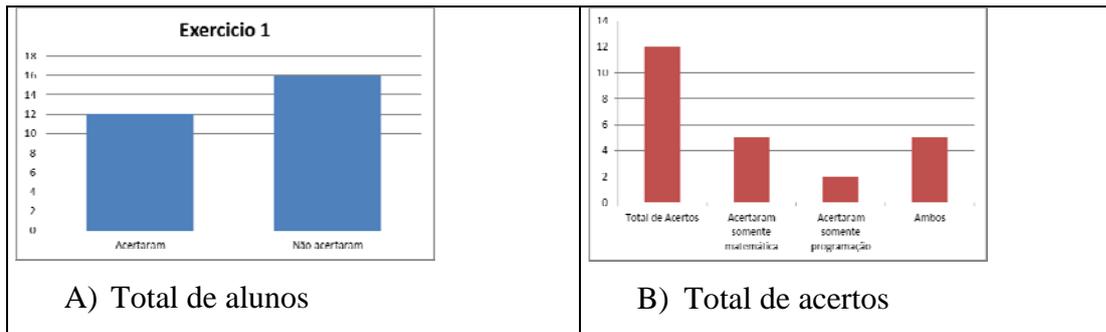
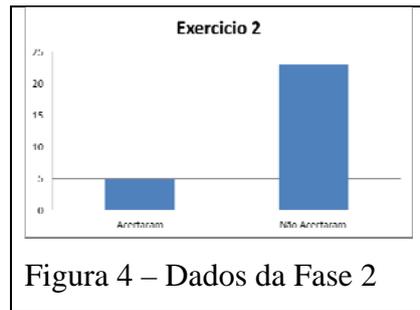


Figura 3– Dados da avaliação 1



A partir desta experiência, os alunos conseguiram enxergar a matemática como uma área de conhecimento com aplicações imediatas e muito úteis dentro do curso e isso fez despertar o interesse pela matemática e fez com que buscassem correlações em todo momento da aprendizagem. Em cada conteúdo novo que lhes era apresentado em FMC partia deles a indagação de como o mesmo seria trabalhado em LP.

Um resultado prático deste trabalho interdisciplinar foi a participação de um grupo de alunos na I Mostra de *Software*, realizada no III Fórum Binacional, em Rivera, Uruguay, apresentando programas oriundos das aulas conjuntas de FMC e LP. Notícia vinculada: “Os alunos do curso técnico em Informática para Internet, do campus Santana do Livramento, mostraram durante o 3º Fórum Binacional de Educação Técnica que não eram apenas meros espectadores. Alçados à condição de estrelas do evento, eles chamaram atenção pela qualidade dos trabalhos apresentados e arrancaram elogios do público.” (IFSul, 2012)

### Considerações Finais e Trabalhos Futuros

A partir do planejamento, desenvolvimento e avaliação das atividades que envolveram as disciplinas de FMC e LP considerou-se este processo positivo. Esta prática pedagógica exigiu reavaliação constante durante todo o processo, e seguramente novas possibilidades de aplicação serão possíveis enfatizando-se ainda mais a aprendizagem colaborativa e cooperativa entre as disciplinas. Um dos problemas percebidos neste



processo foi a dificuldade por parte dos alunos na questão da interpretação do exercício. Metodologias para aplicar neste estão sendo estudadas para a continuação deste estudo. Como trabalhos futuros pretende-se estudar novas metodologias de aprendizagem com o fim de reduzir o alto índice de reprovação nas disciplinas. Entre elas, a metodologia de trabalhos em pequenos grupos (*brainstorming*) e as atividades sendo desenvolvidas com as duas professoras em sala de aula. Assim como também buscar novas estratégias de ensino nas quais o aluno exercite o pensamento lógico/matemático, bem como a adição de TICs (Tecnologias de Informação e Comunicação) a fim de colaborar com o processo de ensino aprendizagem dos alunos do curso.

### Referências bibliográficas

- D'Ambrosio, U. (2002). Que matemática deve ser aprendida nas escolas hoje?. Disponível em <http://vello.sites.uol.com.br/aprendida.htm>. Acessado em 20/03/2012.
- Deters, J. I., Silva, J.M.C., Miranda, E. M., Fernandes, A.M.R. (2008). O Desafio de Trabalhar com Alunos Repetentes na Disciplina de Algoritmos e Programação. SBIE, 2008.
- Fazenda, I.(1999). Interdisciplinaridade: história, teoria e pesquisa. 4 ed. Campinas: Papirus.
- IFSUL – Instituto Federal Sul-rio-grandense. (2012). Disponível em [http://www.ifsul.edu.br/index.php?option=com\\_content&view=article&id=428%3A3o-forum-binacional-1o-mostra-de-software-tambem-e-destaque-no-evento&catid=99%3Acampi-do-ifsul&Itemid=1](http://www.ifsul.edu.br/index.php?option=com_content&view=article&id=428%3A3o-forum-binacional-1o-mostra-de-software-tambem-e-destaque-no-evento&catid=99%3Acampi-do-ifsul&Itemid=1).
- Japiassu, Hilton. (1976). Interdisciplinaridade e Patologia do saber. Rio de Janeiro: Imago.
- MEC - Ministério da Educação e Cultura. (2011). Expansão da Rede Federal. Disponível em [http://redefederal.mec.gov.br/index.php?option=com\\_content&view=article&id=52&Itemid=2](http://redefederal.mec.gov.br/index.php?option=com_content&view=article&id=52&Itemid=2).
- Morin, Edgar. (2000). Os Sete Saberes necessários à Educação do Futuro. 2. edição. São Paulo: Cortez.



Anexo 1

 **INSTITUTO FEDERAL**  
DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA  
DO RIO GRANDE DO SUL  
Campus Avançado  
Serra dos Lobos

 **Cofre Binacional**

**Exercício de Fundamentos Matemáticos e Lógica e Programação**

Nome do aluno: \_\_\_\_\_

Um posto está vendendo combustíveis com a seguinte tabela de descontos:

Álcool	até 20 litros, desconto de 3% por litro
	acima de 20 litros, desconto de 5% por litro
Gasolina	até 20 litros, desconto de 4% por litro
	acima de 20 litros, desconto de 6% por litro

Sabendo que o preço do litro da gasolina é R\$ 3,30 e o preço do litro do álcool é R\$ 2,90.

- Qual o valor a ser pago por uma pessoa que comprou 15 litros de gasolina e 30 de álcool?
- Qual o valor a ser pago por uma pessoa que comprou  $x$  litros de gasolina?
- Determine a fórmula que determina o valor pago pelo álcool.
- Escreva um algoritmo que leia o número de litros vendidos e o tipo de combustível (codificado da seguinte forma: A-álcool, G-gasolina), calcule e imprima o valor a ser pago pelo cliente.

1ª Avaliação do processo, versão língua portuguesa.



Anexo 2

 **Ejercicio de Matemáticas y Lógica y Programación**

Nombre: \_\_\_\_\_

Jayme vive en la ciudad de Puerto Azul. La factura del agua para toda su casa tiene un valor mínimo de \$9.00 y le asegura un consumo máximo de  $10\text{ m}^3$  de agua. Para estimular el ahorro de agua, la intendencia y la empresa de saneamiento establecieron que cuando el consumo supere los  $10\text{ m}^3$ , se agregarán:

- \$2.00 por  $\text{m}^3$  excedente en los primeros  $10\text{ m}^3$  de exceso;
- \$3.00 por  $\text{m}^3$  excedente de los  $20$  a  $30\text{ m}^3$  de exceso;
- \$5.00 por metro cúbico para el consumo excedente a  $30\text{ m}^3$ .

Haga un algoritmo o un programa en C de para la intendencia. Este programa deberá leer el consumo de agua del mes y calcular la factura correspondiente.

2. Modifique el algoritmo para que funcione con cualquier valor  $x$  ingresado

...Real  $y, x$ ;

...Lea  $(x)$ ;

... $y = 1 + \sqrt{x+2}$ ;

...Escriba  $(y)$ ;

Avaliação 3º momento. Versão em língua espanhola