

Dificuldades do ensino de lógica computacional nas Séries Finais

Maicon Flor dos Santos¹
Mariusia Warpechowski²

Resumo: Nos tempos atuais vemos grandes dificuldades no mercado profissional para muitas áreas do saber, porém uma das áreas que ainda não mostrou sinais de enfraquecimento foi a computação. Atualmente existe uma grande dificuldade na contratação de mão de obra capacitada para este ramo, sendo que nem mesmo as universidades e demais prestadoras de ensino estão sendo capazes de suprir as necessidades do mercado. Com um grande índice de desistência os cursos acabam por perder uma grande quantidade de alunos durante o seu processo de formação, e a dificuldade em aprendizado de lógica por parte dos alunos acaba por apenas agravar esta situação. Esta dificuldade costuma ser apontada como causada pela falta de preparo dos alunos ao ingressarem nestes cursos, onde viam de um sistema de ensino que prioriza a memorização de conteúdo, limitando o desenvolvimento da lógica, questão importantíssima para qualquer formação de computação. Esta pesquisa visa a aplicação de uma oficina de programação com turmas de séries finais, investigando como os alunos de educação básica reagem ao ensino de lógica e a taxa de desistência perante estes conteúdos.

Palavras-chave: Lógica, programação, ensino, evasão, ERM2C.

Abstract: *In the present times we see great difficulties in the professional market for many areas of knowledge, but one of the areas that still showed no signs of weakening was the computation. Nowadays there is a great difficulty in hiring skilled labor for this branch, and even universities and other teaching providers are not able to supply the needs of the market. With a high dropout rate the courses end up losing a lot of students during their training process, and the difficulty in learning the logic on the part of the students ends up only aggravating this situation. This difficulty is usually caused by the lack of preparation of the students when they entered these courses, where they came from a system of education that prioritizes the memorization of content, limiting the development of logic, a very important issue for any training in computing. This research aims at the application of a programming*

¹ Graduado em Licenciatura em Informática – UNICNEC - RS.

² Professora Orientadora – UNICNEC - RS.

workshop with final series classes, investigating how the students of basic education react to the teaching of logic and the lack of attitude towards these contents.

Keywords: *Logic, programming, teaching, evasion, ERM2C.*

Introdução

A sociedade vem passando por um acelerado processo de avanços tecnológicos, intrinsecamente ligados a mudanças culturais e econômicas da população. Com isto temos uma nova geração de jovens altamente ligados a tecnologia, seja de uma forma superficial, como a utilização de smartphones ou até mesmo uma ascensão de programadores buscando conhecimento cada vez mais cedo.

Mas mesmo com esse grande laço formado entre jovens e a tecnologia ainda temos dificuldades de ver isto aplicado em escolas, onde ainda existe uma certa resistência na sua implementação.

Em muitas escolas existe problemas envolvendo o uso de tecnologia em sala de aula, passando por problemas técnicos, onde o equipamento existente em suas infraestruturas muitas vezes não é de qualidade, até questões envolvendo a falta de preparo de professores para trabalhar com novas ferramentas.

Devido a esses problemas a resistência na implantação de uma disciplina voltada para o trabalho com tecnologia, e todos os conhecimentos que a cercam, se tornou consideravelmente grande. Muitas escolas não possuem professores para a área, entregando seus laboratórios para pessoas que muitas vezes não possuem o conhecimento necessário para manter os equipamentos em bom estado de funcionamento ou para utilizá-los de forma eficaz para o ensino. Com isto, muitas vezes a tecnologia existente em escolas é utilizada como um auxiliador no ensino de conteúdos que normalmente seriam ministrados em sala de aula, apenas migrando as ferramentas de ensino para o computador, limitando a possibilidade de estudo sobre questões voltadas para computação, como programação e estrutura de dados.

O fato da maioria dos alunos não possuírem uma base sólida de computação, lógica e resolução de problemas acaba por afetar diretamente o seu desempenho quando ingressam em cursos de nível superior voltados para a área de programação. Sendo as primeiras cadeiras de lógica de programação um ponto importante de desistência do curso. Isto mostra a importância do trabalho com computação em níveis básicos de ensino, capacitando os alunos a seguirem sua carreira acadêmica com um menor nível de dificuldade

Dado este contexto, o presente trabalho tem a seguinte Questão Problema: Quais os maiores pontos de dificuldade no aprendizado de lógica de programação para alunos das series finais do ensino fundamental?

Para responder essa questão definiu-se o seguinte objetivo, verificar os pontos de maior dificuldade do aprendizado do aluno.

Este trabalho justifica-se pelo fato de que, como escrito anteriormente, os alunos, ao chegarem na educação superior apresentam uma grande dificuldade na utilização de lógica, isto sendo causado em grande parte pela falta de preparo durante sua educação básica.

Lógica de Programação

Com o grande crescimento do conhecimento na sociedade moderna e da constante atualização em questões tecnológicas, vem-se procurando novas formas de encarar o mundo, a sociedade e os problemas que as cercam. Segundo dados do IBGE, No Brasil apenas 20,9% da população possuía acesso à internet domiciliar em 2005, sendo que este número subiu para 45,3% em 2013.

Os computadores estão extremamente presentes em no dia a dia, desde nossos empregos até diversos meios de entretenimento. Como apontado por Bell, Witten e Fellows (1998, P.9), eles falam que os computadores estão presentes em todos os lugares, mesmo quando nós não percebemos isto, em algum momento do dia todos acabam utilizando um. Mesmo quando você não está em casa, indo a um banco ou a um supermercado, você provavelmente

acabara utilizando algum tipo de computador, como um micro-ondas, que possui módulos de processamento para gerenciá-lo, ou um até mesmo um videogame, que não é nada mais do que um computador.

Com isso se vê um grande crescimento na busca por métodos de entendimento da lógica, onde segundo CARVALHO (2009) “A Lógica pode ser vista como a arte de pensar corretamente. Onde a lógica visa a colocar ordem no pensamento”.

Muitas das situações que ocorrem no nosso dia a dia são de ordem lógica, nos dando a possibilidade de resolvê-los com uma cuidadosa análise e processamento dos dados envolvidos na situação. Estas questões podem ser questões matemáticas, químicas e até mesmo no simples ato de formular uma frase. Manzano (2000, p.1) nos confirma que "Usar a lógica no dia-a-dia é solucionar problemas e atingir os objetivos apresentados com eficiência e eficácia utilizando recursos. Saber lidar com os problemas requer atenção e boa performance de conhecimento do nosso raciocínio."

Com isto a utilização da lógica se mostra uma das melhores maneiras de solucionar os problemas que forem encontrados e atingir seus objetivos. Sempre que se pensar, falar e escrever deve-se colocar o pensamento em ordem.

Para o entendimento da lógica se faz necessário a compreensão de diversos fatores, para assim formar um raciocínio lógico. Segundo MANZANO (2000, p. 1), “Raciocínio lógico depende de vários fatores para completá-lo, tais como: vivência, calma, conhecimento, responsabilidade, entre outros. Mas o principal fator para usar a lógica é ter domínio sobre o pensamento”.

Ao adquirir uma maior apropriação deste tipo de raciocínio, a pessoa se torna capaz de notar problemas em tomadas de decisão que são baseadas na intuição, onde muitas vezes contradizem o que a lógica julgaria como correto. Segundo LORENZATO (2006, p. 15) assim que os jovens desenvolvem um poder de dedução lógica é de extrema importância mostrar-lhes falácias e

paradoxos matemáticos, para que assim eles possam perceber que resultados baseados apenas em intuição nem sempre são verdadeiros.

A lógica pode ser encarada de diversas formas diferentes, sendo que se destaca principalmente na área da programação.

Segundo Geraldo (2012), a lógica de programação é um conjunto de passos executados até atingir um objetivo ou a solução de um determinado problema, ou seja, a lógica nos ajuda a criar um caminho de procedimentos que, se seguidos na ordem correta, é capaz de nos levar a um resultado esperado e desejado.

Com isto é possível pensarmos na utilização da lógica de programação como uma ferramenta viável e adequada para a resolução de problemas, auxiliando na compreensão do que está ocorrendo e na preparação de plano para alcançar seus objetivos.

Uma das áreas que a lógica de programação mais se destaca é no desenvolvimento de softwares, onde ela se mostra extremamente necessária e útil em todo o seu processo de criação. Segundo DE CARVALHO (2009, p.10)

“A lógica de programação é essencial para pessoas que desejam trabalhar com desenvolvimento de programas para computadores. Lógica de programação pode ser definida como um conjunto de técnicas para encadear pensamentos a fim de atingir determinado objetivo.”

Durante o desenvolvimento de softwares a lógica é utilizada em diversas ocasiões, sendo uma delas o entendimento e organização da semântica de um código. Esta semântica deve ser capaz de descrever todos os comportamentos possíveis do sistema, considerando todas as possibilidades de dados inseridos pelos usuários. De acordo com COUSOT (2002), a semântica de um programa descreve todo um grupo de possíveis acontecimentos que ocorreram com o programa, considerando-se qualquer tipo de dados que possam ser inseridos. Ele também compara essa inserção

de dados com a realização de perguntas ao programa, que devem ser processadas e respondidas.

Ensino e Aprendizagem de Lógica de Programação

Muitos cursos voltados para o ensino de conhecimentos tecnológicos possuem uma disciplina de Algoritmo, sendo ela responsável pelo ensino de questões básicas sobre lógica, e em alguns casos, linguagens de programação. Sendo uma disciplina de tamanha importância ela acaba se mostrando também um gargalo para os alunos, muitas vezes os reprovando ou causando uma desistência do curso. Segundo abordado por RAPKIEWICZ; et. al (2006) este tipo de disciplinas acaba por possuir altos níveis de evasão e reprovação, dificultando e até impedindo que os alunos deem continuação em seus cursos.

Com o crescimento da necessidade de resolvermos problemas cada vez mais complexos em nosso dia a dia, o ensino da lógica vem ganhando espaço e importância. Segundo Bopprê (2013) “Entre especialistas, há um consenso na visão de que ‘Ensinar a programar é ensinar a pensar’, sendo forte a linha de estímulo do ensino da programação para crianças.”.

Mas mesmo que a lógica venha tendo sua evidência aumentada nos últimos anos é visível como ainda não possui o alcance necessário para suprir todos os problemas que o seu ensino poderia vir a auxiliar. O ensino de lógica acaba sendo reservado, em grande parte, a alunos que optam por cursar cursos técnicos na área da computação. Segundo FRANÇA (2012), “No Brasil, o aprendizado de conceitos de programação é reservado em geral para aqueles que optam por cursos de graduação na área ou cursos correlatos”

Essa demora do aluno para com o contato mais direto com a lógica acaba por causar problemas em sua formação. Quando um aluno começa a estudar questões como programação ou algoritmos é notável a sua falta de preparação, onde a maioria vem de um tipo de ensino focado na memorização de informações. Como afirmado por Carvalho (2015) boa parte dos alunos que chegam ao ensino técnico ou superior possuem deficiências quanto ao

raciocínio lógico e criatividade, pois veem de um sistema de ensino que, além de privilegiar a reprodução de informações, pune o erro, impedindo o pensamento crítico e criativo.

Para o ensino de lógica em cursos relativos à programação é comum a existência de uma disciplina voltada a criação de algoritmos. Esta disciplina vem se mostrando um grande desafio para a entrada de alunos no mundo da programação.

Segundo Halley e Halley (2015) “A disciplina Algoritmos e Programação de Computadores sempre representou um desafio para os cursos de Computação. De fato, este é considerado um dos sete grandes desafios do ensino da computação”.

Uma das questões que costumam ser evitadas durante este processo de apropriação da lógica é a base semântica exigida pela programação. Segundo Sebesta (2011, p.136) “A sintaxe de uma linguagem de programação é a forma de suas expressões, sentenças e unidades de programa.”, ou seja, é a linguagem utilizada durante a programação, servindo como uma ferramenta de comunicação entre o programador e o computador, e não para a montagem da lógica que será utilizada para a resolução do programa proposto.

Isso visa minimizar outro importante obstáculo encontrado por alunos e professores envolvidos na lógica de programação, a dificuldade na criação de caminhos lógicos para a resolução de problemas, também conhecido como estratégias algorítmicas. Segundo Gomes e Mendes “um dos principais obstáculos para uma resolução eficiente de problemas de programação reside na incapacidade que muitos alunos mostram na obtenção de estratégias algorítmicas”.

Para que essa barreira não se torne parte das dificuldades enfrentadas pelos discentes, o uso de fluxogramas vem se tornando uma das saídas mais eficazes e práticas para o ensino de lógica de programação.

Eles possuem uma quantidade extremamente pequena de regras de sintaxe, permitindo que os alunos se foquem nas maneiras como o problema deve ser

resolvido e são muitas vezes considerados de mais fácil absorção pelos alunos do que métodos que utilizam codificação. Como apontado por Halley e Halley (2015) existem três grandes motivos para a utilização de fluxogramas no ensino de lógica de programação. Primeiramente os fluxogramas possuem uma sintaxe mínima, permitindo que o foco em sintaxe seja reduzido e com isso aumentando o esforço em análise da situação e dos dados. Em segundo lugar, fluxogramas são uma representação universal, sendo o sistema visual que alcançou a maior aceitação até hoje. O último motivo é a facilidade que eles disponibilizam para os estudantes iniciantes em computação possuem para com a estrutura de códigos.

Outro aspecto positivo que torna o fluxograma uma ferramenta interessante para o ensino de lógica é a baixa acessibilidade de escolas públicas brasileiras a internet e a laboratórios de computação. Segundo dados do INEP tivemos uma boa crescente neste quesito, em 2010 apenas 32,5% das escolas possuíam acesso a internet, na última apuração, em 2014, esse índice havia crescido para 42,7%. Também ficou visível um bom avanço na relação entre computadores e alunos. Em 2010 tínhamos 55,3 alunos para cada computador em escolas públicas, já em 2014 este número diminuiu para 34,3 alunos por computador.

Mesmo com este aumento, é visível que boa parte das escolas não possui acesso às ferramentas necessárias para a utilização correta dos laboratórios de computação, dificultando o ensino de disciplina que deveriam ser ministradas voltadas para o ensino de programação.

Devido a isto, atividades como os fluxogramas se mostram ainda mais relevantes, servindo como uma ferramenta que pode ser utilizada durante o ensino através da computação desplugada.

A computação desplugada é uma ideia dos autores Tim Bell, Ian Witten e Mike Fellows, que buscavam formas de tornar o ensino da ciência da computação em algo mais atrativo para crianças. Na publicação mais conhecida sobre o tema, "Computer Science Unplugged . . . off-line activities and games for all

ages” Os autores buscam métodos para facilitar o ensino de diversos tópicos da computação, de uma forma que até mesmo professores sem grande conhecimento técnico possam aplicar as atividades propostas. Segundo Bell, Witten e Fellows (1998, P.11) “Despite the technical nature of the topics, this book is intended specifically for teachers who have no background in computer science.”.

Dentro dessas atividades há algo interessante nas ferramentas que são necessárias para suas realizações, e é o fato de que nenhuma delas necessita de um computador para serem realizadas. Em um primeiro momento isso pode causar espanto, mas a verdade é que grande parte do que é trabalhado na ciência da computação não exige computadores para ser estudada. conforme apontado por Bell, Witten e Fellows (1998, P.12) muitas questões envolvendo ciência da computação não necessitam de um computador para serem trabalhadas. Inclusive estes autores construíram diversas atividades que não utilizam computadores, mas são capazes de trabalhar os princípios do ensino de computação moderna.

Esta característica marcante da computação desplugada a torna uma grande auxiliadora na educação em escolas que não possuem uma infraestrutura preparada para a utilização de laboratório de computação.

Ensino de Computação Voltados à Construção de outros Conhecimentos

Com as mudanças na sociedade, que vem ocorrendo principalmente em decorrência da evolução da tecnologia, houve a necessidade de repensarmos como a educação deve ocorrer nas escolas. Uma das rotas tomadas foi a ampliação do investimento em informática, tentando aproximar seus alunos desta nova realidade. Assim como falado por Dwyer (2007, p. 4)

No final do século XX, uma nova consciência penetrou o sistema escolar brasileiro. O padrão de escola desenvolvido desde a industrialização do país teria que mudar. Seria necessário refazer os currículos devido aos avanços alcançados na sociologia e na

psicologia de educação e no campo da pedagogia, assim como readaptar o sistema educacional de modo a permitir aos jovens brasileiros um futuro promissor tanto no contexto da economia brasileira, quanto no contexto da economia mundial cada vez mais internacionalizada, competitiva e informatizada. Esta dupla tomada de consciência levou, num primeiro momento, as escolas particulares a investirem pesadamente em informática – o domínio da informática passou a ser visto como chave para o êxito dos alunos neste novo tipo de economia e de sociedade que se anunciava.

Mas mesmo que a computação esteja ganhando forças apenas no último século, sendo vista como uma nova ciência, também podemos analisá-la como algo extremamente antigo, afinal a humanidade sempre buscou a construção de máquinas para calcular. Como nos é mostrado por Nunes (2010, p. 1);

A computação, como ciência, pode ser considerada nova ou uma das mais antigas do mundo, dependendo do ponto de vista. A humanidade sempre se preocupou com a construção de máquinas para calcular, principalmente, operações aritméticas. Aproximadamente no ano 100 d. C., Herão de Alexandria descreveu suas ideias de vincular rodas dentadas de maneira a realizar a operação de “vai um” e de usar cilindros rotatórios, com pinos e cordas, para controlar sequencias de ações.

Em uma meta-análise James Kulik (2003) analisa diversos estudos que abordam a utilização da computação no ensino fundamental e médio, avaliando seu efeito em diversas áreas da educação, como literatura e matemática.

Em questões de escrita ele analisou 12 estudos, todos apresentando um resultado negativo para qualquer auxílio que a computação pudesse fornecer para o ensino da escrita

Uma das categorias analisadas para este resultado foi a de processadores de textos, onde se encaixam programas como o Word e demais corretores de

texto. Foi feita a conferência de 10 estudos diferentes onde a ideia seria separar os alunos em dois grupos, um usando o computador para criação de textos e outro utilizando-se de papel e caneta. Após diversos meses de preparação ambos os grupos iram criar um texto sob as mesmas circunstâncias.

O resultado foi que a melhora dos alunos que tiveram sua preparação utilizando os processadores de texto foi praticamente insignificante. Nas palavras de Kulik (2003, p. 8), foram realizados 4 estudos avaliando os efeitos de processadores de dados sobre o aprendizado de habilidades de escrita nos últimos 4 anos. Em três dos quatro estudos, processadores de texto acabaram por produzir efeitos significativamente positivos no estudo sobre escrita. No estudo restante, entretanto, os processadores de texto acabaram por produzir um efeito negativo nos estudantes. Em média os estudos possuíram um aumento extremamente pequeno na qualidade de ensino da escrita.

Em matemática e ciências o efeito da utilização do computador na educação teve benefícios notáveis. Outra categoria analisada por Kulik foi a de *Integrated learning systems in mathematics* (ILS). Nesta categoria se encaixam sistemas criados com o intuito da educação, para exemplo podemos citar o Moodle. Foi visível uma grande melhora por partes dos alunos, isto quando a instrução usando os sistemas teve tempo suficiente para ser desenvolvida. 16 estudos foram analisados, onde em apenas 7 tiveram toda a sua atenção voltada para a matemática, os demais dividiram espaço como ensino da escrita.

O resultado positivo acabou por ser alcançado mais facilmente em turmas que estudaram exclusivamente a matemática. Segundo Kulik (2003, p. 9), em sete estudos os alunos receberam instruções apenas em matemática, nos 9 estudos restantes foram realizadas aulas tanto em matemática quanto em leitura. Neste cenário foi visível que os efeitos do ensino de lógica foram muito

maiores nos alunos que tiveram aulas apenas em matemática. Nos outros 9 estudos os efeitos foram muito menores.

ERM2C

Um dos grandes paradigmas na escola atual é a abordagem de novas metodologias de ensino, onde o ensino é muitas vezes voltado apenas para a preparação dos alunos para vestibulares ou para a realização de provas onde a memorização de conteúdo é mais relevante do que o real conhecimento deles. Muitos professores se preocupam apenas com o ensino de conteúdos pertencentes a base curricular do aluno, formando no aluno uma cultura de memorização. Segundo Filho et. Al (2011) “Uma das maiores preocupações de alguns professores é simplesmente cumprir os conteúdos programáticos, valorizando a quantidade e esquecendo-se da qualidade e principalmente de uma aprendizagem significativa.”

Um método comumente utilizado em sala de aula é de provas por múltipla escolha. Este método é creditado a Frederick Kelly, e foi publicado na edição de 1916 do “*The Journal of Education Psychology*”. Nele é visível como o objetivo destes testes é a padronização das respostas, buscando que os alunos deem sempre a exata mesma resposta para que seja considerada como correta.

No artigo é dito que “*This Exercise tells us to draw a line around the word, cow. No other answer is right. Even if a line is drawn under the word cow, the exercise is wrong, and counts nothing.*”. Esta é uma clara demonstração de como a educação possui um lado cujo objetivo é moldar os alunos, aplicando as mesmas regras para todos os estudantes e manejando um ensino extremamente linear e nada personalizável.

A metodologia ERM2C vem de encontro com esse pensamento de padronização, ela busca que os alunos possam ter seu próprio tempo de aprendizado, respeitando as limitações e talentos de cada um. Essa característica é bem pontuada por CAMPOS (2010, p.5) que diz que:

A ERM2C é uma metodologia na qual a característica individual do aluno é preservada. Assim sendo, a evolução do discente e não a da turma é que permitirá, dentro de um nível, as mudanças entre as 5 etapas e, também, as mudanças entre os 3 níveis.

A ERM2C foi desenvolvida para servir como uma alternativa viável e personalizável para o ensino de lógica de programação. Sua estrutura possui 2 fases (Conhecimento e Construção) e 5 etapas ou subfases (Entender, Revisar, Melhorar, Complementar e Construir). Mesmo dentro destas etapas é possível distribuir as atividades em 3 níveis (Básico, Intermediário e Avançado), assim permitindo que os alunos possam ter sempre uma atividade com dificuldade adequada (CAMPOS 2010, p.2).

CAMPOS também nos diz que “Para atingir estes objetivos é necessário que o discente aprenda, primeiramente, a ler/entender qualquer algoritmo, seja de terceiros ou próprio, com ou sem a definição do problema, para depois construir produtos iguais ou melhores”. Assim sendo vemos um grande foco no ensino das questões básica da lógica de programação, trabalhando principalmente para o entendimento e construção de algoritmos.

A primeira fase da ERM2C é conhecida por possuir as seguintes etapas:

- Entender: O aluno deve ser capaz de entender os algoritmos propostos.
- Revisar: Tem por objetivo que o aluno possa buscar e indicar possíveis problemas dentro de algoritmos.
- Melhorar: Visa capacitar o aluno a propor melhoras para o algoritmo.

A segunda fase é dividida em duas outras etapas:

- Complementar: Algoritmos incompletos são entregues aos alunos, e eles devem completá-los, de forma que o algoritmo possa resolver o problema proposto.
- Construir: O aluno deve ser capacitado a criar soluções lógicas para os problemas propostos, ou seja, construir algoritmos do zero.

Metodologia

Conforme Mascarenhas (2012, p.36), o que chamamos de método, ou metodologia, é o conjunto de técnicas utilizadas para se obter uma resposta durante um estudo científico. Para esta pesquisa foi optado pela realização e oferta de uma oficina de programação, utilizando-se da metodologia de ensino conhecida como ERM2C. Esta forma de ensino foi desenvolvida especificamente para o ensino de lógica computacional, permitindo que os alunos tenham mais liberdade durante seu processo de aprendizado.

Durante o processo de pesquisa foi optado pela utilização de estudos qualitativos e quantitativos, que mesmo possuindo uma natureza contraditória permitem-se serem utilizados em conjunto para uma análise mais detalhada do cenário de pesquisa.

Os estudos qualitativos foram utilizados visando a natureza abstrata dos resultados e da impossibilidade de quantificar com precisão o aproveitamento dos alunos. Silva e Menezes (2005, p.20) define os processos qualitativos como uma relação dinâmica entre o mundo real e o sujeito, formando-se assim um vínculo indissociável entre o mundo objetivo e a subjetividade do sujeito, criando uma informação que não pode ser traduzida em números.

Os métodos qualitativos também foram utilizados pelas influências causadas através do fato de que a presente pesquisa se dá por meio de uma oficina, onde o pesquisador teve contato direto e intrínseco com o aluno, permitindo a ele perceber nuances que não seriam facilmente demonstradas através de números ou gráficos.

O método escolhido foi a metodologia conhecida como Survey. Para Santos (1999), este é um tipo de pesquisa que busca informações diretamente de um grupo de interesse a respeito dos dados que o pesquisador pretende obter.

O público-alvo foram alunos das séries finais de uma escola de ensino privado e localizada no litoral norte do estado de Rio Grande do Sul, Brasil.

Todos os alunos, desde o quinto ano até o nono ano, foram convidados a participar da oficina, sendo que ela foi realizada na própria instituição de

ensino destes alunos. Em média houve cerca de 20 alunos no início das aulas, sendo que este número teve uma diminuição durante o decorrer da oficina devido a um grau de desistência.

Optou-se pela utilização de questionários para a coleta de dados, devido ao curto período disponível para a coleta e pelo número considerável de amostras a serem analisadas.

Silveira e Gerhardt (2009, p. 69) definem os questionários como “um instrumento de coleta de dados constituído por uma série ordenada de perguntas que devem ser respondidas por escrito pelo informante, sem a presença do pesquisador.”.

Os mesmos autores ainda destacam que este tipo de coleta objetiva levantar opiniões, crenças, sentimentos e situações vivenciadas. Eles devem ser construídos com uma linguagem simples e direta, propiciando assim uma maior facilidade de entendimento por parte de quem for respondê-lo.

Análise dos resultados

Inicialmente foi realizado um questionário inicial, buscando informações dos alunos anteriormente ao início da oficina. De todos os alunos que iniciaram a oficina apenas 15 deles responderam ao questionário.

A primeira pergunta questionava a idade dos alunos, dentre estes 15 houve uma faixa etária de 12 a 16 anos, com uma moda de 14 anos. Na Figura 1 fica explícita a quantidade de alunos baseando-se nas suas idades.

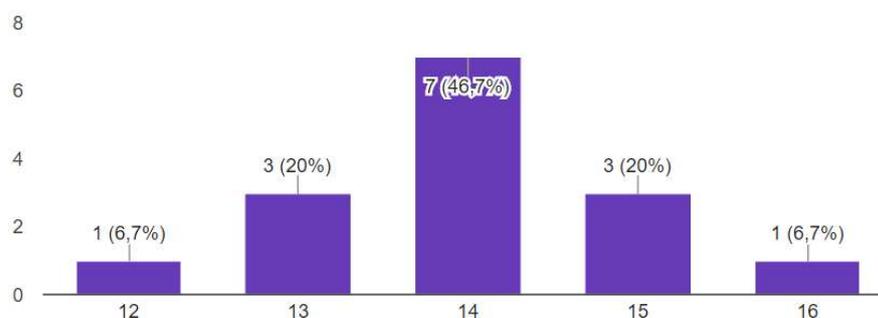


Figura 1 – Idade de alunos que iniciaram a oficina

Fonte: Autoria própria, 2016.

Para a segunda questão foi solicitado que os alunos informassem em quais anos estavam (este trabalho foi realizado em turmas que contavam com a nova estrutura do ensino fundamental, com 9 anos). Nesta questão houve alunos do sétimo ao nono ano do ensino fundamental, sendo que a maioria estava cursando o oitavo ano, como mostra a Figura 2.

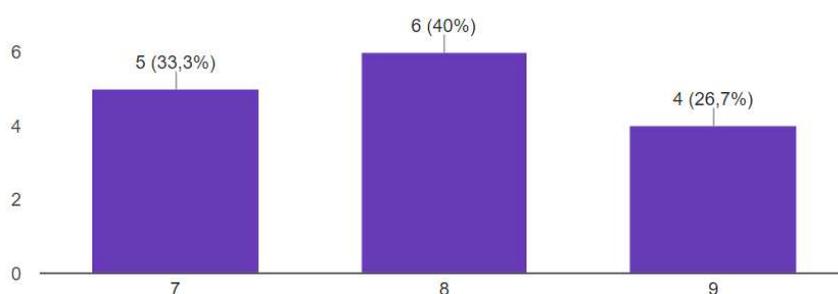


Figura 2 – Ano que aluno cursava

Fonte – Autoria própria, 2016.

A terceira questão foi sobre a disciplina favorita de cada aluno. A disciplina favorita foi a Matemática e em segundo lugar ficou História. A Figura 3 mostra as disciplinas escolhidas.

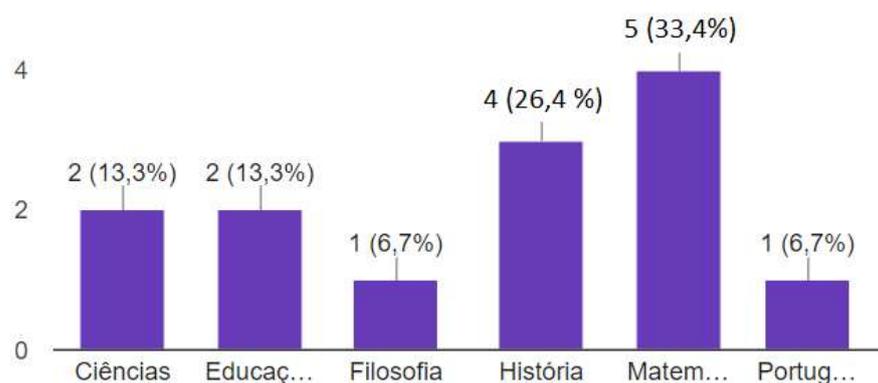


Figura 3 – Disciplina favorita do aluno

Fonte: Autoria própria, 2016.

Como última pergunta foi questionado qual o motivo que levou os alunos a participarem da oficina. A resposta mais frequente foi por curiosidade, seguida pelo gosto por computadores. O mais interessante foi a participação de 3 alunos que já possuíam certa experiência com programação. A Figura 4 mostra as respostas dos alunos.

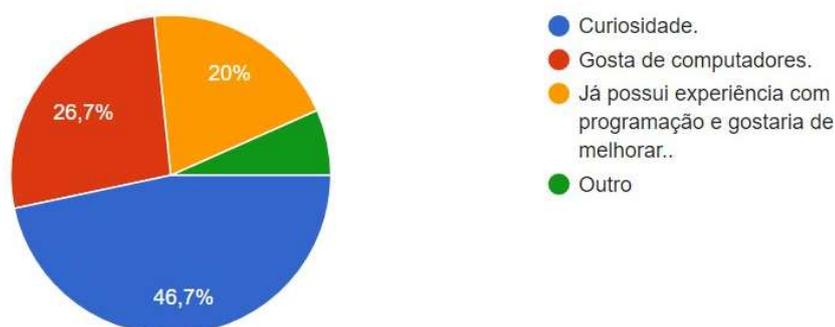


Figura 4 – Motivo da participação do aluno
Fonte: Autoria própria, 2016.

Para a demonstração dos avanços individuais dos alunos optou-se pela construção de uma linha do tempo, Figura 5, baseando-se nos módulos ofertados durante a oficina, permitindo uma melhor visualização de em quais módulos os alunos tiveram mais dificuldades ou maiores facilidades de aprendizado.

Dentre os 20 alunos que participaram das aulas iniciais tivemos uma frequência diferente para cada um deles, sendo assim a linha do tempo se baseia em quantidade de aulas em que os alunos participaram, e não em que data eles estavam em cada módulo.

Na coluna da esquerda está um código identificando o aluno, os módulos são demonstrados por cores, sendo que cada cor se refere a um módulo, e o tempo que o aluno levou para cada módulo é demonstrado pela quantidade de aulas que ele demorou para concluí-lo.

Para uma maior clareza na linha do tempo os módulos da oficina são identificados pelos conteúdos com maior relevância, tornando assim a análise mais simples e direta.



Figura 5 – Linha do tempo de conclusão de módulos por aluno.

Fonte: Autoria própria, 2016.

Com estes dados ficou constatado que os alunos mostraram uma maior velocidade de aprendizado no módulo 2, voltado para a construção de Algoritmos, com média de 1,25 aulas para conseguirem passar de módulo. Em contraponto os mesmos alunos tiveram um maior tempo investido no 3º módulo, para que assim pudessem avançar para o próximo, com 2,33 aulas de média. A Figura 6 mostra todas as médias com relação de aulas e módulos apresentados na oficina.

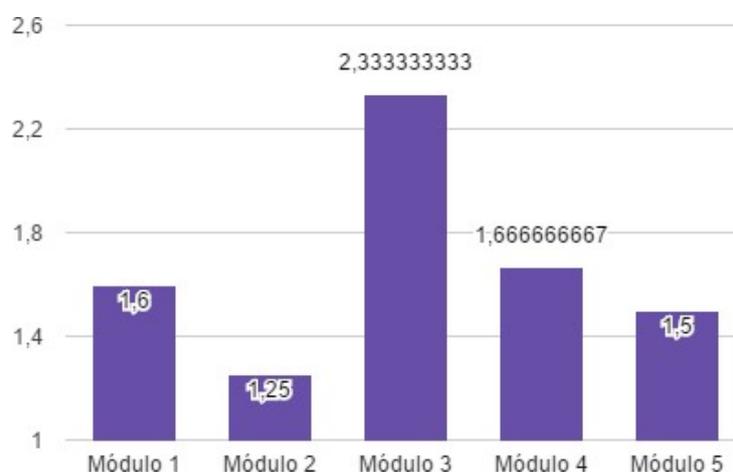


Figura 6 – Quantidade de aulas em média para cada módulo.

Fonte: Autoria própria, 2016.

Seguindo o mesmo padrão da Figura 5 é visível uma maior taxa de desistência durante o módulo 3, tornando este tanto o mais demorado para ser superado quanto o maior obstáculo para a conclusão da oficina. Em outro extremo temos os módulos 1 e 2, que não apresentaram taxa de desistência. A Figura 7 demonstra o momento de desistência dos alunos por módulos.

Isto vai contra o que foi afirmado por Carvalho (2015), que afirma que o ensino básico atual se baseia em memorização, deixando os alunos sem a desenvoltura lógica necessária para a programação, enquanto os dados da pesquisa mostram que os alunos tiveram sua maior dificuldade justamente quando ultrapassaram os módulos focados para o ensino de lógica.

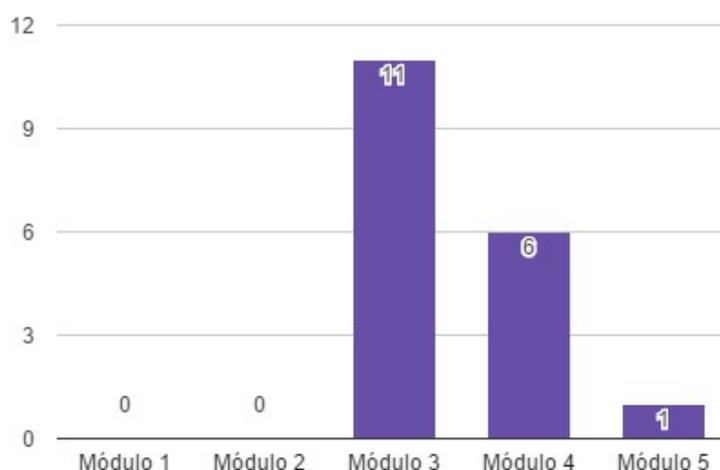


Figura 7 – Quantidade de desistência de alunos por módulo

Fonte: Autoria própria, 2016.

Ao anunciarem sua desistência da oficina os alunos foram questionados quanto ao motivo da desistência, nisto foi alegado que estavam com dificuldade para compreender o conteúdo e o fato de estarem em época de provas na escola, precisando focar seus estudos para estas atividades.

Isto vai novamente contra o que foi observado por Garcia (2008), que afirmou que com a utilização de linguagens de programação foi visível o aumento no interesse dos alunos quando comparado ao ensino puro da lógica, enquanto nesta pesquisa o maior número de desistências ocorreu justamente quando a linguagem de programação foi inserida nas aulas.

Ao final da oficina foi realizado um novo questionário, presente no apêndice desta pesquisa, buscando a opinião dos alunos quanto ao que aprenderam durante a oficina e como aprenderam.

Para isto foram considerados apenas os alunos que concluíram 5 aulas ou mais, sendo que entre estes apenas 5 alunos responderam ao questionário. Para início do questionário foi questionado novamente qual a idade dos alunos. Tivemos uma média de 13 anos, sendo que o aluno mais velho possuía 15 anos. A Figura 8 demonstra a idade dos alunos que responderam ao questionário.

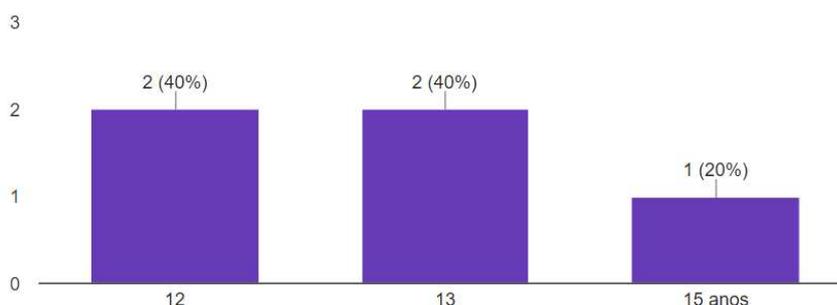


Figura 8 – Idade dos alunos que participaram de 5 ou mais aulas da oficina

Fonte: Autoria própria, 2016.

Em comparação ao início da disciplina, onde tivemos uma média de 14 anos, agora temos uma média de idade mais baixa. Porém, a pequena diferença de idade não nos permite definir alguma afirmação conclusiva quanto a isto.

Outra questão importante levantada neste questionário foi sobre a possível desistência destes alunos. Ao questioná-los sobre o fato de terem considerado desistir da oficina todos os 5 informaram não ter cogitado essa hipótese, mostrando que todos os concluintes da oficina não encontraram grandes obstáculos pelo caminho.

Ao serem questionados quanto ao que consideraram mais difícil durante o processo de aprendizagem tivemos a memorização de comandos como o conteúdo mais difícil. Isto apoia os demais dados coletados, que apontavam o módulo de entrada e saída de dados, onde foi preciso que os alunos memorizassem a sintaxe dos comandos, como o maior empecilho para o

avanço dos alunos. Este resultado não reflete o resultado mostrado por Carvalho (2015), onde existe a afirmação de que o ensino básico tem sua educação baseada em memorização de conteúdo. A Figura 9 mostra a proporção dos conteúdos apontados como mais difíceis durante a oficina.

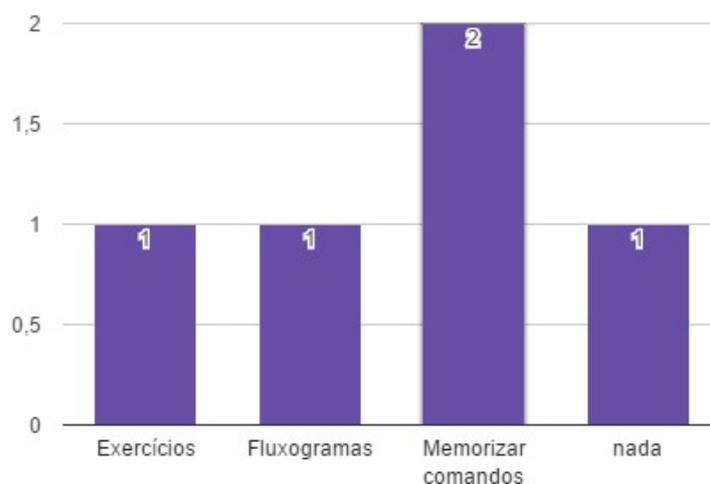


Figura 9 – Conteúdos considerados mais difíceis pelos alunos.

Fonte: Autoria própria, 2016.

Para finalizar o questionário foram levantadas questões quanto ao futuro dos alunos na área da computação. Ao questioná-los em relação à possibilidade de continuar a aprender lógica de programação, obteve-se uma resposta positiva por parte de 80% da população estudada, enquanto apenas 20% alegaram não ter este desejo.

Por último foi questionado se os alunos gostariam de seguir uma carreira profissional em áreas relacionadas a computação, onde 3 alunos responderam que gostariam de seguir nesta área, enquanto os demais ainda não possuíam um posicionamento quanto a isto.

Considerações finais

Este trabalho foi desenvolvido visando a sua contribuição para o meio acadêmico, investigando como o ensino de lógica de programação ocorre nas séries finais do ensino fundamental. Para este estudo foi utilizada a

metodologia de ensino ERM2C, que visa permitir que um aluno avance individualmente pelos conteúdos, não precisando acompanhar um ritmo pré-estabelecido pelo professor ou pela turma.

Nesta pesquisa houve a busca pela resolução da seguinte questão problema: Quais os maiores pontos de dificuldade no aprendizado de lógica para alunos das séries finais do ensino fundamental?

Teve como objetivo analisar o desempenho e a taxa de desistência de alunos em séries finais perante uma oficina de lógica de programação. Para isto foi realizada uma oficina com duração de 20 horas, atendendo um público máximo de 20 alunos da rede privada de educação. A oficina se estendeu durante cerca de 2 meses, com aulas segundas e quintas.

O fato da proposta de realização de uma oficina atendendo diversos alunos causou a necessidade de um maior investimento de tempo para a execução da pesquisa, pois exigiu uma apropriação perante a metodologia ERM2C e os conteúdos trabalhados neste processo.

Os resultados da pesquisa demonstraram aspectos interessantes e um tanto quanto esperados. A metodologia ERM2C se mostrou viável, permitindo uma maior liberdade para os alunos, porém exigiu um esforço durante sua execução, já que foi necessário dar atenção individual a cada aluno, sendo que os mesmos poderiam estar verificando conteúdos de módulos diferentes. Para os conteúdos houve uma certa surpresa no fato de que a maior dificuldade dos alunos se encontrou no aprendizado de sintaxes utilizadas para a programação. O mesmo conteúdo também se apresentou como o maior causador de desistências da oficina.

Mesmo com um índice de desistência ultrapassando a casa dos 50%, o desempenho dos alunos foi considerado significativamente bons, com destaque para aqueles que estavam mais adiantados na oficina, já se utilizando de operadores lógicos e laços de repetição.

Referências bibliográficas

A. J. Gomes e A. J. N. Mendes. **Suporte à aprendizagem da programação com o ambiente SICAS**. In: V Congresso Ibero-Americano de Informática Educativa, Viña del Mar, 2000.

Bopprê, V. **Ensinar a programar é ensinar a pensar**. Disponível em: <http://porvir.org/ensinar-programar-e-ensinar-pensar/20130618/>. Acesso em: 25 ago. 2016.

CARVALHO, Ruan et al. **Ferramenta para Auxílio na Aprendizagem de Lógica de Programação em Sistemas Informatizados**. In: Anais dos Workshops do Congresso Brasileiro de Informática na Educação. 2015. p. 1144.

COUSOT, Rick; COUSOT, Rhadia. **Abstract interpretation and application to logic programs**. Disponível em: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/0743106692900307>.

Farrer, Pereira. **Programação Estruturada de Computadores - Algoritmos Estruturados**. 1999.

Filho, Francisco. Et.al. **A importância do uso de recursos didáticos alternativos no ensino de química: uma abordagem sobre novas metodologias**. Disponível em: <http://www.conhecer.org.br/enciclop/conbras1/a%20importancia.pdf>. Acesso em out 2016.

FONSECA, J. J. S. **Metodologia da pesquisa científica**. Fortaleza: UEC, 2002. Apostila.

Geraldo, José. **Lógica de programação**. Disponível em: <http://www.simensen.br/its/pdf/apostilas/base-tecnica/1/logica-programacao-eletronica-1-capitulo-1-ano.pdf>. Acessado em set. 2016.

Gondim, Halley; Ambrósio, Halley. **Esboço de fluxogramas no ensino de algoritmos**. Disponível em:

https://www.researchgate.net/profile/Ana_Ambrosio3/publication/228359362_Esboo_de_fluxogramas_no_ensino_de_algoritmos/links/55aa979308aea994672411ab.pdf.

Lorenzato, Sergio. **O laboratório de ensino de matemática na formação de professores.** Disponível em:

https://books.google.com.br/books?hl=ptR&lr=&id=tGwo9gQPKtUC&oi=fnd&pg=PA1&dq=efeitos+da+l%C3%B3gica+no+ensino+de+matematica&ots=uqG5YKfYuA&sig=_jmWqmKYIIElqXVv6a2uAF3AGWg#v=onepage&q=l%C3%B3gica&f=false. 2006.

MANZANO, José. **Algoritmos: Lógica para desenvolvimento de programação de computadores.** Disponível em:

http://logicadeprogramacaoentroiv.pbworks.com/w/file/fetch/83843842/resumo_ca-1.pdf". 2000.

MASCARENHAS, Sidnei Augusto. **Metodologia científica.** São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2012.

R. França; W. Silva; H. Amaral. **Ensino de Ciência da Computação na Educação Básica: Experiências, Desafios e Possibilidades.** In: XX Workshop de Educação em Computação. Curitiba, PR. 2012.

RAPKIEWICZ, Clevi; Et. Al. **Estratégias pedagógicas no ensino de algoritmos e programação associadas ao uso de jogos educacionais.**

Disponível em: <http://www.seer.ufrgs.br/index.php/renote/article/view/14284/8203>. 2006.

SEBEST, Robert. **Conceitos de Linguagens de Programação.** Disponível em: https://books.google.com.br/books?hl=pt-BR&lr=lang_pt&id=vPIdwBmt-9wC&oi=fnd&pg=PR5&dq=sintaxe+de+programa%C3%A7%C3%A3o&ots=e1Qc08_irk&sig=u9asZ8GjufgOHni49f68P1tQHaE#v=onepage&q&f=false".



SILVA, E. L. D.; MENEZES, E. M. **Metodologia da Pesquisa e Elaboração de Dissertação**. 4^a. ed. Florianópolis: UFSC, 2005.

SILVEIRA, DENISE; GERHARDT, TATIANA. **Métodos de Pesquisa**. Universidade Aberta do Brasil – UAB/UFRGS, 2009. Disponível em: <<http://www.ufrgs.br/cursopgdr/downloadsSerie/derad005.pdf>>. Acesso em 22/11/2016.