

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
UNIVERSIDADE ABERTA DO BRASIL
CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO EM INFORMÁTICA INSTRUMENTAL
PARA PROFESSORES DO ENSINO BÁSICO

CAROLINE SIERVO PINTO

**O ENSINO DA LÓGICA DE PROGRAMAÇÃO
UTILIZANDO A FERRAMENTA DE
APRENDIZAGEM VISUALG**

Trabalho de Conclusão apresentado como requisito parcial para a obtenção do grau de Especialista em Informática Instrumental.

Prof^a. Dr^a. Anelise Jantsch
Orientadora

Porto Alegre
2019

CAROLINE SIERVO PINTO

O ENSINO DA LÓGICA DE PROGRAMAÇÃO UTILIZANDO A FERRAMENTA DE
APRENDIZAGEM VISUALG

Trabalho de Conclusão apresentado como requisito parcial para a obtenção do grau de
Especialista em Informática Instrumental.

Aprovado em: 20/05/2019.

BANCA EXAMINADORA:

Prof^ª. Dr^ª. Anelise Jantsch
Professora Orientadora

Prof^ª. Msc. Ana Carolina Ribeiro Ribeiro

Prof^ª. Msc. Igor Kuhn

Prof^ª. Msc. Patrícia Silva

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL

Reitor: Prof. Dr. Rui Vicente Oppermann

Vice-Reitor: Profa. Dra. Jane Tutikian

Pró-Reitor de Pós-Graduação: Prof. Dr. Celso Loureiro Gianotti Chaves

Diretor do CINTED: Prof. Dr. Leandro Krug Wives

Coordenador do Curso: Prof. Dr. José Valdeni de Lima

Vice-Coodenador do Curso: Prof. Dr. Leandro Krug Wives

Bibliotecária-Chefe do Instituto de Informática: Beatriz Regina Bastos Haro

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus por ter me dado a oportunidade de realizar esses momentos valiosos de estudo e ainda, por me direcionar para o aprimoramento profissional e pessoal.

Agradeço aos meus queridos alunos que participaram ativamente durante a pesquisa realizada.

Agradeço a minha orientadora que sempre se preocupou em ajudar e da melhor maneira para que esse trabalho fosse concluído com sucesso.

Muito obrigada!

RESUMO

A pesquisa apresentada refere-se ao ensino da lógica de programação utilizando a ferramenta de aprendizagem VisuAlg. Contempla uma investigação realizada durante cinco encontros totalizando 20 horas/aula com um grupo de 15 alunos do Ensino Técnico em Informática de uma escola pública do município de Guaíba. O processo de investigação de natureza qualitativa e delineado como estudo de caso teve como objetivo geral compreender como a utilização de atividades práticas com a ferramenta de aprendizagem VisuAlg pode contribuir com o processo de ensino/aprendizagem do educando. Na compreensão dos conceitos do pseudocódigo ou metalinguagem para a construção e implementação de algoritmos, baseado em técnicas e metodologias pré-estabelecidas para a solução de situações/problemas. O acompanhamento durante o processo de ensino/aprendizado da lógica de programação com a utilização da ferramenta de aprendizagem VisuAlg permitiu fazer aproximações entre os conceitos trabalhados na lógica de programação durante o ensino/aprendizagem tradicional teorizado sem a utilização de computadores e o ensino prático, baseado na teoria da aprendizagem significativa, enfatizando a interação com o computador, expondo os educandos mais cedo as práticas de programação de computadores, ainda foi possível verificar alguns comportamentos observáveis que se referem à evolução do aprendizado no ensino da lógica de programação. Analisando esses comportamentos foram construídos indicadores, sejam eles: aceitar o novo, participação ativa, reconstrução do conhecimento, flexibilidade, comunicação, menor dispersão no trabalho em sala de aula e a melhoria na interpretação de comandos para a construção de pseudocódigos. A partir destes indicadores foi possível verificar que os educandos, em sua totalidade, atingiram os objetivos propostos do componente curricular, apresentando, no final do módulo de estudo, os seus algoritmos sendo executados e testados na ferramenta de aprendizagem VisuAlg.

Palavras-chave: Lógica de Programação. Algoritmos. VisuAlg.

THE TEACHING OF THE PROGRAMMING LOGIC USING THE VISUALG LEARNING TOOL

ABSTRACT

The present research refers to programming logic teaching using the learning tool VisuAlg. It includes an investigation carried out during five meetings totaling 20 hours per class with a group of 15 students of Technical Education in Computer Science of a public school in the municipality of Guaíba. The research process has a qualitative nature and is outlined as a study case, and it had as general objective to understand the use of practical activities with learning tool VisuAlg can contribute with teaching / learning process of students. Understanding of pseudocode or metalanguage concepts for construction and implementation of algorithms, based on pre-established techniques and methodologies for solution of situations / problems. The accompaniment during the teaching / learning process of programming logic using VisuAlg learning tool allowed to make approximations between concepts worked in logic of programming during traditional teaching / learning theorized without use of computers and practical, based teaching in the theory of meaningful learning, emphasizing the interaction with computer, exposing students to computer programming practices, it was still possible to verify some observable behaviors that refer to the evolution of learning in the teaching of programming logic. Analyzing these behaviors, indicators were constructed, either: new accepting, active participation, knowledge reconstruction, flexibility, communication, less dispersion in classroom work, and improving of interpretation of commands for pseudo-codes construction. From these indicators it was possible to verify that students, in their totality, reached proposed objectives of the curricular component, presenting, at the end of study module, their algorithms being executed and tested on learning tool VisuAlg.

Keywords: Programming logic. Algorithms. VisuAlg.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Tela Inicial do Interpretador VisuAlg.....	18
Figura 2 – Tela de Edição do Visualg	18
Figura 3 – Área de teste de mesa.....	18
Figura 4 – Algoritmo em execução	30
Figura 4 – Estudo do problema proposto – Aluno A.	37
Figura 5 – Estudo do problema proposto e o algoritmo construído – Aluno A.	37
Figura 6 - Algoritmo apresentado pelo aluno A.....	38
Figura 7 - Algoritmo apresentado pelo aluno B.....	38
Figura 8 - Laboratório de informática.	50

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Planejamento dos Encontros da Pesquisa.....	27
Tabela 2: Comportamentos observáveis e indicadores de evolução do aprendizado.....	33
Tabela 3: Aprendizagem tradicional X Aprendizagem proposta	34
Tabela 4: Grade Curricular - Informática.....	49

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	10
1.1	Justificativa	11
2	O ENSINO DA LÓGICA DE PROGRAMAÇÃO E A FERRAMENTA DE APRENDIZAGEM VISUALG	13
2.1	O ensino da lógica de programação e o VisuAlg	13
2.2	A ferramenta de aprendizagem VisuAlg	17
2.3	Trabalhos Correlatos	18
3	CONTEXTO METODOLÓGICO DA PESQUISA	21
3.1	Contextualização do local da pesquisa	21
3.2	Abordagem metodológica	23
3.3	Percurso realizado na investigação	26
4	RESULTADOS E DISCUSSÕES	32
4.1	Mapeamento dos momentos que ocasionaram a construção dos indicadores observados durante a investigação	32
4.2	O ensino tradicional teorizado e a aprendizagem significativa	34
4.3	Análise dos indicadores	36
5	CONCLUSÃO	41
	REFERÊNCIAS	43
	APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO INICIAL – INVESTIGAÇÃO EM SALA	46
	APÊNDICE B – QUESTIONÁRIO FINAL – AVALIAÇÃO DA PESQUISA	47
	APÊNDICE C – TERMO DE CONSENTIMENTO INFORMADO	47
	ANEXO A – GRADE CURRICULA – CURSO TI	49
	ANEXO B – LABORATÓRIO DE INFORMÁTICA - CURSO TI	50

1 INTRODUÇÃO

Atualmente, as tecnologias de informação e comunicação são primordiais no dia a dia e estão em constante evolução. Neste sentido, o mercado de trabalho tem acompanhado essa evolução, e a educação profissional não pode ficar atrás, devendo acompanhar esse desenvolvimento, até porque hoje, grande parte dos estudantes transita com desenvoltura nas mídias digitais. Para tanto, para o ensino/aprendizagem destes novos estudantes faz-se necessário à utilização de didáticas as quais contemplem o uso de tecnologias de informação.

O componente curricular Lógica de Programação tem como objetivo a construção de conceitos e sintaxes para a solução de problemas propostos a partir do desenvolvimento de algoritmos¹ representados em pseudocódigos ou metalinguagem. No entanto, o processo de ensino/aprendizagem de algoritmos tem se demonstrado difícil para os educandos e professores, acarretando grandes índices de reprovação, desistência e abandono de cursos nas áreas de TI², isto ocorre por diversos problemas como:

- A falta de conhecimentos gerais para a resolução de problemas, como poucas habilidades matemáticas.
- Baixo nível de abstração e dificuldades de interpretação de texto.

Esta monografia tem sua origem nas dificuldades apresentadas por estudantes durante o processo de ensino/aprendizagem de algoritmos, e busca de alguma maneira atenuar essas dificuldades, visando reverter o cenário onde esse componente curricular de lógica de programação pode ser considerado um dos gargalos existentes no curso técnico em informática, dificultando ou até mesmo impedindo a continuidade dos estudantes.

Nessa perspectiva, buscou-se desenvolver uma proposta de ensino que una a metodologia já trabalhada em sala de aula com a tecnologia de informação (as chamadas

¹ Algoritmos: Conjunto de ações que visam atingir um objetivo ou a solução de um problema.

² TI: Tecnologias de Informação.

ferramentas), propondo uma abordagem mais clara e precisa da programação de computadores, apoiando o processo de ensino/aprendizagem dos educandos em algoritmos.

Tendo em vista esse contexto, este trabalho tem como tema principal o ensino da lógica de programação e a sua temática trata sobre os conceitos e itens que envolvem a lógica de programação de computadores, consolidando teoria e prática através do interpretador “VisuAlg³”.

Para a compreensão desse trabalho monográfico, optou-se por dividi-lo em cinco capítulos, os quais descrevem o processo de investigação realizado com os alunos do Ensino Técnico em Informática de uma escola pública do município de Guaíba/RS.

A estratégia de pesquisa foi do tipo estudo de caso, viabilizado por meio da análise do contexto de sala de aula, sendo originado a partir das inquietações da professora pesquisadora.

A seguir, expõe-se a justificativa para a investigação, ora apresentada.

1.1 Justificativa

O presente trabalho monográfico justifica-se pela intenção de consolidar os conteúdos técnicos que obrigatoriamente devem ser trabalhados com os alunos no primeiro módulo do curso técnico em informática, com uma metodologia que torne o aprendizado uma tarefa agradável e mais próxima da realidade da programação de computadores no mundo do trabalho.

A prática trabalhada teve como base os preceitos pedagógicos que privilegiam a aproximação do campo teórico com a prática, no sentido de aliar os saberes e conhecimentos já construídos pelos alunos aos conhecimentos propostos pelo componente curricular. Este processo precisou ser articulado com a realidade vivida não só na sala de aula, mas no mundo do trabalho, onde os alunos irão atuar. A ideia principal foi de que a forma de construção de algoritmos, utilizada em sala de aula, passasse de simplesmente teórica para a prática, utilizando a ferramenta de aprendizagem VisuAlg, e ainda fosse construída em conjunto, envolvendo professor, alunos e situações do mundo real.

Neste sentido, este trabalho monográfico objetiva compreender como a utilização de atividades práticas com a ferramenta de aprendizagem VisuAlg podem contribuir com o

³ VisuAlg: é um programa que interpreta e executa algoritmos como um “programa” normal de computador. Baseado em uma linguagem parecida com o pseudocódigo.

processo de ensino/aprendizagem do educando, na compreensão dos conceitos do pseudocódigo ou metalinguagem para a construção e implementação de algoritmos, baseado em técnicas e metodologias pré-estabelecidas para a solução de situações/problemas.

Norteados pelo objetivo apresentado, optou-se por três objetivos específicos, os quais são relacionados abaixo:

- promover o uso de laboratórios de informática com meios para o ensino dos algoritmos;
- fazer aproximações entre os conceitos trabalhados na lógica de programação durante o ensino/aprendizagem tradicional teorizado sem a utilização de computadores e o ensino prático, baseado na teoria da aprendizagem significativa de Ausubel (2003), enfatizando a interação com o computador, expondo os educandos mais cedo as práticas da programação de computadores;
- apontar indicadores que se referem à evolução do aprendizado no ensino da lógica de programação.

Para a compreensão do processo, esse trabalho monográfico está dividido em capítulos, como segue: no capítulo dois, O ensino da lógica de programação e a ferramenta de aprendizagem VisuAlg, apresenta-se a fundamentação teórica dos conceitos tratados na investigação. No capítulo três, Contexto Metodológico da Pesquisa, aborda-se a metodologia desenvolvida na pesquisa e o percurso investigativo realizado. No capítulo quatro, expõem-se os Resultados e Discussões, apresenta-se o mapeamento dos momentos mais importantes da investigação e aponta-se os indicadores que referem-se à evolução do aprendizado dos alunos no ensino da lógica de programação. Por último, fazem-se as Conclusões mostrando os achados da pesquisa.

2 O ENSINO DA LÓGICA DE PROGRAMAÇÃO E A FERRAMENTA DE APRENDIZAGEM VISUALG

Este capítulo apresenta o referencial teórico sobre o ensino da lógica de programação e seus desafios, a ferramenta de aprendizagem VisuAlg e os trabalhos correlatos na área.

2.1 O ensino da lógica de programação

O ensino/aprendizagem para a programação de computadores ocorre a partir de componentes curriculares introdutórios que podem ser identificados por nomes distintos como lógica de programação, algoritmos entre outras.

O objetivo desses componentes curriculares é o ensino/aprendizagem sobre conceitos e comandos (instruções) que envolvem a solução de problemas propostos a partir da construção de pseudocódigos que devem ser executados em um ambiente computacional.

A programação de computadores é uma das únicas matérias que ensina métodos para a resolução de problemas gerais, onde o estudante lê e aprende os conceitos necessários para resolver problemas específicos não sendo possível generalizá-los. Portanto, programar computadores é uma atividade que exige o conhecimento de conteúdos teóricos que introduzem o educando à prática da programação por meio de uma ferramenta, onde a solução do problema deve ser representada no ambiente computacional. A programação está relacionada com outras atividades como especificação, projeto e modelagem (BRASIL, 2001).

A lógica de programação trata da descrição dos passos necessários para a solução de problemas, para isso, é preciso aprender sobre: o tratamento das informações, os tipos primitivos de dados que se podem manipular, os operadores aritméticos, lógicos e relacionais, as instruções de entrada, saída e atribuição de dados, as estruturas de seleção e repetição. Em algumas salas de aula evita-se o contato com uma linguagem de programação nesse instante.

Neste contexto, atividades práticas podem ter uma importante função, pois conforme

apontam os pesquisadores Haberman e Muller (2008) e Bennedssen e Caspersen (2008), um dos entraves no ensino de programação é a forte carga de conceitos abstratos presentes no processo da elaboração e implementação da solução do problema no ambiente computacional.

Contudo, é importante oportunizar ao estudante que observe a execução de um programa e seus resultados, o que lhe oferece mais um caminho para tratar dificuldades encontradas em aspectos teóricos, uma vez que outra limitação encontrada em algumas salas de aula é justamente deixar de enfatizar a solução de problemas para se concentrar em conceitos teóricos (NOBRE; MENEZES, 2002; KOLIVER; DORNELES; CASA, 2004; GOMES; MENDES, 2007).

No curso técnico em informática o aluno só pode progredir para os próximos módulos se realmente souber a lógica de programação, ou seja, o educando deverá ter o raciocínio lógico desenvolvido, saber utilizá-lo para solucionar qualquer problema proposto a partir da construção de algoritmos em pseudocódigos. Visto que, se o educando souber a lógica de programação a partir da construção de pseudocódigos ele terá mais facilidade nos demais componentes de programação que envolvem o curso, já que este aluno terá maior capacidade de pensamento computacional (CSTA, 2012) e com criatividade, pois é isso que o ensino/aprendizagem da lógica de programação faz, desenvolve inúmeras habilidades que geralmente estão ocultas.

O pensamento computacional (CSTA, 2012) corresponde a um modo estruturado de raciocínio que é usado na resolução de problemas. A sua aprendizagem é valorizada por sustentar que pensar é bom para aprender a pensar. Sabe-se que os alunos são capazes de pensar através de algoritmos. Eles podem usar sequências, análises e testes. Como estratégia geral para a resolução de problemas, esta capacidade de compreender e descrever os processos no tempo e no espaço (pensamento algorítmico) pode tornar-se uma estratégia que os alunos podem acrescentar ao seu conjunto de ferramentas de resolução de problemas. Além disso, os alunos podem desenvolver hábitos mentais e de perseverança na resolução de problemas, que podem durar uma vida (CSTA - Computer Science Teachers Association & Machinery, 2012, p. 11). Estas características fazem parte das capacidades essenciais dos profissionais da computação. Muitas delas são igualmente fundamentais para outros profissionais de outras áreas. E muitas são igualmente importantes para pessoas comuns, considerando que estas capacidades constituem um conjunto de utensílios mentais que podem e são usadas no cotidiano de muitas pessoas.

A capacidade de resolver problemas é igualmente um traço comum, neste esforço de construção coletiva de um quadro de referência do pensamento computacional (CSTA, 2012)

para a educação.

O pensamento computacional é uma abordagem para resolver problemas de uma forma que possa ser implementado com a ajuda de um computador. Os estudantes podem então tornar-se não apenas meros utilizadores, mas os construtores das ferramentas de trabalho. Eles usam um conjunto de conceitos, tais como abstração, recursão e iteração para processar e analisar os dados e a partir daí, criar artefatos reais e virtuais. Esta metodologia de resolução de problemas inerente ao pensamento computacional pode ser automatizada, transferida e aplicada a outras competências (CSTA, 2012, p.4).

O ensino/aprendizagem da lógica de programação não é fácil, muitas vezes nos deparamos discutindo alternativas para diminuir o índice de evasão do curso técnico em informática, que se dá pela dificuldade que os alunos encontram durante o aprendizado desse componente curricular. As causas consideradas relevantes à evasão seriam: a mudança de interesse do aluno, indecisão profissional, a didática não eficiente dos professores, expectativas não atendidas em relação ao curso, dificuldade de acompanhamento do curso, entre outras (SLHESSARENKO et al., 2014).

Assim sendo, temos como base, a abordagem educacional apresentada por Pedro Demo (2010), o “educar pela pesquisa”, que tem como base o questionamento reconstrutivo a partir do qual, a construção do conhecimento se dá através de uma reformulação de teorias e conhecimentos existentes. O questionamento reconstrutivo leva a um novo tipo de construtivismo o qual retira a ênfase da construção e direciona a reconstrução do conhecimento.

Neste ponto de vista, as aulas práticas, irão possibilitar a difusão do educar, pela realização de exercícios práticos a partir de conteúdo visto em sala de aula, colocando os educandos frente a frente a novos conhecimentos.

O componente curricular Lógica de Programação tem por objetivo garantir que o educando ao seu término tenha habilidades para desenvolver algoritmos estruturados utilizando refinamentos sucessivos, divisão e integração de módulos, representando-os em pseudocódigo. A ideia desta prática é adaptar o currículo vigente para um formato que envolva a realidade dos alunos e suas habilidades, levando em consideração o processo de aprendizagem individual dentro do contexto da turma e que o conteúdo técnico seja assimilado pelos alunos através de situações reais, mostrando ao final da prática um resultado positivo por parte dos alunos.

Além do currículo e suas adaptações, outro item para uma boa prática docente, é a metodologia utilizada pelo professor. Durante o ensino técnico profissionalizante não é fácil fugir de literaturas complexas, já que são a base para a construção do saber.

O professor não pode tornar os livros técnicos como seu único material didático, é necessário que durante as aulas os educandos desenvolvam suas habilidades de uma forma interessante e agradável para eles. Por isso, Pedro Demo (2010) destaca que as TICs⁴ não devem ser descartadas da realidade da sala de aula e sim utilizadas em favor da construção do saber. Esta afirmação se torna verídica e mostra que usar recursos de informática na própria área da educação em informática pode ser interessante e surpreendente para trabalhar as habilidades dos educandos durante o processo de ensino/aprendizagem da lógica.

Demo (2010), ao discutir habilidades e competências para o século 21, trata da necessidade de “novas alfabetizações”, ou “multialfabetizações” que envolvem múltiplas habilidades, destacando-se as direcionadas às tecnologias. O mercado tem expectativa “do bom manejo da informação e comunicação, muito além da postura de mero usuário (DEMO, 2010, p. 29)”. Sobre a necessidade de constante formação, prevista na legislação descrita a seguir, Demo (2010, p. 31) afirma que “iniciar-se na vida e no mercado já é tarefa mais complicada, sobretudo nunca bem acabada, mantendo as pessoas alerta a vida toda”. A proposta da prática apresentada neste projeto segue esta perspectiva.

Pode-se dizer, portanto, que a Educação Profissional no Brasil pode adotar diferentes formas e conteúdos, adaptando-se a realidade local e atendendo, assim, as necessidades e anseios das comunidades onde estão inseridas. Seria extremamente contraditório estabelecer uma só forma de concepção do Ensino Técnico desconsiderando os demais parâmetros e diagnósticos a serem observados.

Conforme Berg, Figueiró e Pavek (2000), na informática tem-se a automação, que é o processo onde uma tarefa deixa de ser desempenhada pelo homem e passa a ser realizada por máquinas, sejam estes dispositivos mecânicos, eletrônicos (como os computadores) ou de natureza mista.

Segundo os autores para que a automação de uma tarefa seja bem-sucedida, é necessário que a máquina que passará a realizá-la seja capaz de desempenhar cada uma das etapas constituintes do processo a ser automatizado com eficiência, de modo a garantir a repetitividade do mesmo. Assim, é necessário que seja especificado com clareza e exatidão o que deve ser realizado em cada uma das fases do processo a ser automatizado, bem como a sequência em que estas fases devem ser realizadas. À especificação da sequência ordenada de passos que deve ser seguida para a realização de uma tarefa, garantindo a sua repetitividade, dá-se o nome de algoritmo.

⁴ TICs - Tecnologias da Informação e Comunicação.

Para os mesmos autores, o algoritmo não é a solução do problema, mas o meio de obtê-lo. No entanto, a solução vem por meio de sua execução, tanto pelo computador, ou por meio do uso de lápis e papel.

Em geral, um algoritmo destina-se a resolver um problema: fixa um padrão de comportamento a ser seguido, uma norma de execução a ser trilhada, com vista a alcançar, como resultado final, a solução de um problema.

Segundo Berg, Figueiró e Pavek (2000), algumas qualidades essenciais de um bom algoritmo são as seguintes:

- Clareza - as suas ações sejam expressas de forma clara e sem ambiguidades.
- Eficácia - deve chegar a um resultado final.
- Eficiência - deve obter um resultado com a melhor relação custo/benefício.

2.2 A ferramenta de aprendizagem VisuAlg

O interpretador VisuAlg foi criado pelo brasileiro Claudio Morgado de Souza. É um programa que interpreta e executa algoritmos como um “programa” normal de computador. Baseado em uma linguagem parecida com o pseudocódigo. Ou seja, é uma ferramenta que auxilia no ensino/aprendizagem dos educandos para a construção de algoritmos a partir de problemas propostos.

A princípio o ensino/aprendizagem acontece com a utilização de caderno, lápis e borracha, desde o levantamento das informações, a construção do algoritmo e o teste de mesa.

O VisuAlg é utilizado para construir o algoritmo e testá-lo diretamente no computador, permitindo ao educando chegar mais próximo a realidade de como são construídos os programas de computadores. Fazendo com que os mesmos tenham mais interesse nas aulas e no desenvolvimento de algoritmos a partir de problemas propostos, já que conseguem visualizá-los na prática.

A figura 1 mostra a tela inicial do interpretador VisuAlg.

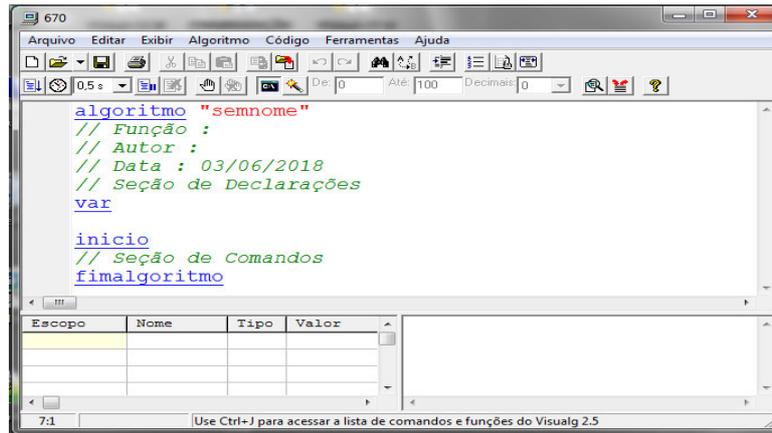


Figura 1 – Tela Inicial do Interpretador VisuAlg

A figura 2 mostra na área de edição (criação do algoritmo) do VisuAlg, que já vem com a estrutura do algoritmo definida e o educando só precisa inserir suas instruções e informações a serem manipuladas.

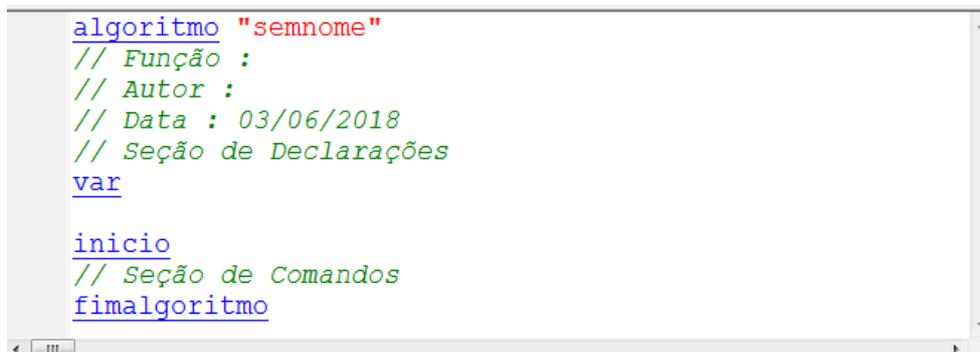


Figura 2 – Tela de Edição do Visualg

A figura 3 mostra a área do teste de mesa do VisuAlg, ou seja, a área de simulação do algoritmo, onde pode-se acompanhar o que acontece na memória da máquina (computador) e na tela do usuário enquanto o algoritmo construído está em execução.

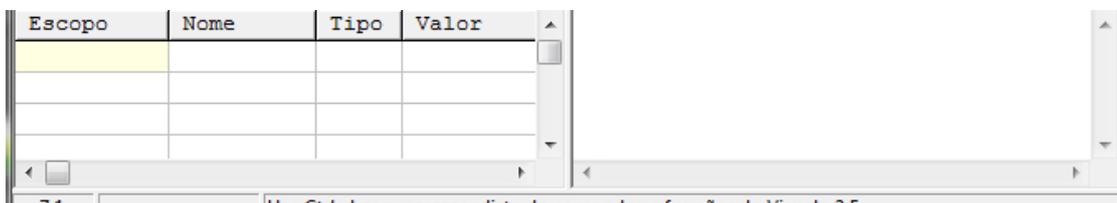


Figura 3 – Área de teste de mesa

2.3 Trabalhos Correlatos

Para o auxílio do ensino/aprendizagem de algoritmos no componente Lógica de Programação são apresentados alguns trabalhos que destacam diferentes abordagens, estratégias e alguns que ainda trazem o desenvolvimento de ferramentas voltadas para o

ensino. Os autores trazem suas contribuições como uma possível solução para as dificuldades de aprendizagem enfrentadas por estudantes no estudo de algoritmos e programação de computadores.

Cláudio M. Souza (2009) discute em seu artigo alguns aspectos das dificuldades no ensino de programação e apresenta o VisuAlg para auxiliar estudantes e professores a obter um maior entendimento e rendimento nos estudos das disciplinas da área de programação.

Existem muitas dificuldades que precisam ser transpostas pelos estudantes para que consigam aprender e compreender as estratégias para resolver problemas com o computador. Dessa forma, Souza et. al. (2013) apresentam uma investigação das causas do problema em relação às dificuldades na aprendizagem de algoritmos, descrevem a experiência de integrar o ábaco, as operações básicas da matemática e sistemas de numerações com o objetivo de explorar o raciocínio lógico dos estudantes e prepará-los para o estudo de algoritmos, para esse fim utilizaram a implementação no ambiente VisuAlg e o Free Pascal para verificar a influência do idioma do software na aprendizagem. Ainda, utilizaram o Moodle para apoiar as discussões sobre o tema e os resultados da pesquisa que apontaram os avanços no desenvolvimento de algoritmos e programas de computadores.

Souza et. al. (2017) apresenta uma metodologia de ensino-aprendizagem dos conceitos da lógica de programação para a modalidade EaD, utilizando como intermédio o Moodle, e como apoio a ferramenta VisuAlg para apresentação do conteúdo e elaboração dos desafios, para chegar a metodologia proposta os pesquisadores dividiram o processo em nove etapas, onde cada etapa o aluno era colocado como foco principal, trabalhando seus potenciais e desenvolvendo a postura de agente ativo na procura pelo conhecimento. Com essa metodologia buscaram amenizar a grande evasão dos alunos dessa área da computação.

Cláudio M. Souza (2009) propõem uma mudança pela qual a abordagem *bottom-up* (começar pela história das linguagens de programação, detalhes sintáticos de linguagens, conceitos de programação estruturada, etc.) do ensino de Lógica de Programação seria substituída por uma *top-down* (mostrar a finalidade e utilidade de se aprender programação, e se começar logo a produzir programas).

Cláudio M. Souza (2009) conclui que o uso desta ferramenta de aprendizagem tem se mostrado bastante produtivo por permitir que os educandos tenham contato com um ambiente de desenvolvimento próximo ao que encontrarão em sua vida profissional, embora mais simples, porém ambientes como o **VisuAlg** promovem a experimentação e permitem desde

cedo o entendimento do funcionamento de um programa de computador e, ainda, há indicações de que o uso do **VisuAlg** (ou ferramenta similar) pode melhorar o desempenho dos estudantes, além de ser um fator motivador.

Sendo assim, esta pesquisa utiliza a ferramenta de aprendizagem VisuAlg para melhorar e auxiliar o ensino/aprendizagem de algoritmos dos alunos do curso técnico em informática da Escola de Educação Profissional Dr. Solon Tavares, que hoje é feito de forma tradicional sem a utilização de computadores.

3 CONTEXTO METODOLÓGICO DA PESQUISA

Neste capítulo apresenta-se, primeiramente, a contextualização do local da pesquisa, a abordagem metodológica escolhida para a realização da mesma e, por último, faz-se o detalhamento dos procedimentos realizados durante a investigação.

3.1 Contextualização do local da pesquisa

A pesquisa foi realizada na Escola Estadual de Educação Profissional Dr. Solon Tavares, a qual foi criada pelo decreto 41.588 de 10/05/2002 entrando em funcionamento em 04/07/2005. Está localizada na Estrada Santa Maria, nº 2300, no bairro Columbia City, zona urbana da cidade de Guaíba. A escola oferta única e exclusivamente Cursos Técnicos, conforme seu parecer e objeto de criação, tendo como mantenedora o Estado do Rio Grande do Sul (RS) através da Secretaria de Estadual de Educação (Seduc).

A educação profissional no Brasil tem como objetivos não só a formação de técnicos de nível médio, mas também a formação de cidadãos capazes de exercer uma profissão e que estejam preparados à qualificação profissional. A escola técnica profissionalizante deve levar os educandos ao desenvolvimento permanente de aptidões.

A Lei 9.394/1996, de Diretrizes e Bases da Educação, dedica um capítulo para tratar sobre a Educação Profissional, como parte do sistema educacional, com esse enfoque, a Educação Profissional tem como objetivos a formação de técnicos de nível médio, a qualificação, a requalificação, a atualização tecnológica permanente, a profissionalização de trabalhadores em qualquer nível de escolaridade e a habilitação nos níveis médio e superior, regulamentando a educação profissional como um todo e contemplando as diversas formas de ensino para as atividades produtivas (BRASIL, 1996).

A Escola de Educação Profissional Dr. Solon Tavares disponibiliza cursos na área da TI⁵ e reconhece o seu papel durante a formação profissional do seu corpo discente, sendo imprescindível fornecer aos seus educandos atividades que visam o processo de ensino e aprendizagem para formar cidadãos aptos a construir o conhecimento nas diversas áreas.

O objetivo principal da escola é formar profissionais de nível técnico com a finalidade de suprir uma demanda de mercado e colocação rápida no mercado de trabalho na área de informação e comunicação com os cursos técnicos em Informática e Redes de Computadores, e na área de automação e controle de processos industriais com o curso técnico em Eletroeletrônica.

Tratando-se de uma Escola de Ensino Técnico, a mesma absorve alunos de diferentes comunidades e faixas sociais, inclusive de municípios distantes e de idades diversas, tendo alunos de 16 a 65 anos. Essa diversidade contribui para o desenvolvimento social e cultural dos alunos.

Quanto à estrutura física, a escola conta com treze salas de aula, dez laboratórios de informática, um laboratório de eletrônica e um laboratório de robótica, um auditório, um mini auditório, uma sala de pesquisa, refeitório, dois elevadores que permitem o acesso de pessoas com deficiência a todos os espaços da escola e demais estruturas administrativas.

Os cursos técnicos oferecidos na escola são todos voltados à área tecnológica, mais especificamente na área de Informática, ou como está definido, atualmente, no contexto do Plano Nacional de Cursos Técnicos, no Eixo de Informação e Comunicação.

Conforme estabelece no Regimento Escolar, os cursos estão organizados em quatro módulos/semestre, sendo que cada módulo é subdividido em componentes curriculares.

O curso técnico em informática tem por objetivo formar profissionais com competências e habilidades que os qualifiquem a atuar de forma ética e eficaz nas suas atividades de planejamento, execução, avaliação, suporte e manutenção de sistemas e de tecnologias de processamento e transmissão de dados e informações. Promover a formação técnica assegurando o acesso ao conhecimento das tendências tecnológicas, em constante evolução, necessárias para sua inserção no mundo do trabalho, de forma proativa como autônomo ou prestador de serviços (ESCOLA SOLON TAVARES, 2017).

⁵ TI – Tecnologia da Informação.

A pesquisa foi desenvolvida no componente curricular Lógica de Programação que faz parte da grade curricular do curso técnico em informática (anexo A), que habilitará para a área da informática, uma vez que esse componente está intimamente ligado à área em questão.

3.2 Abordagem metodológica

A fim de cumprir com o objetivo geral de compreender como a utilização de atividades práticas, com a ferramenta de aprendizagem VisuAlg, podem contribuir no processo de ensino/aprendizagem do educando. Bem como os objetivos específicos de promover o uso de laboratórios, aproximar o ensino tradicional teorizado sem a utilização de computadores e o ensino prático, enfatizando a interação com o computador e apontar indicadores que se referem à evolução do aprendiz. A prática aplicada nesta pesquisa foi baseada na elaboração do conhecimento por parte do educando, na observação e análise da prática pedagógica aplicada.

Segundo a metodologia indicada por Souza et. al. (2017), utilizou-se como procedimentos metodológicos a técnica de resolução de problemas, que é um método de aprendizado que tem como centro o próprio aluno, tendo o problema como elemento motivador do estudo e integrador do conhecimento.

Segundo Leite e Esteves (2005), a técnica de resolução de problemas tem como foco a construção de conhecimento com base na investigação que pode envolver perguntas complexas, problemas ou desafios. Com base nessas questões que são abordadas inicialmente, os alunos passam a se envolver com os processos de pesquisa referente ao conteúdo, a elaboração de hipóteses, busca por recursos e aplicações práticas da informação, visando chegar a elaboração de uma solução referente ao desafio ou problema proposto.

Para Leite e Esteves (2005), a aprendizagem baseada na resolução de problemas traz um grande benefício aos alunos, tornando inseparável o aprender e o fazer. Para aplicação da aprendizagem baseada em problemas é necessário que os alunos trabalhem sua capacidade de raciocínio lógico e a capacidade de cooperação. A aprendizagem baseada na resolução de problemas tem total ligação com a exploração do contexto, a comunicação entre pares e a criação a partir do conhecimento.

Leite e Esteves (2005) definem a Aprendizagem Baseada em Problemas como um caminho que conduz o aluno para a aprendizagem. Nesse caminho, o aluno busca resolver

problemas inerentes a sua área de conhecimento, com o foco na aprendizagem, tendo em vista desempenhar um papel ativo no processo de investigação, na análise e síntese do conhecimento investigado.

Na produção de resultados, que é a etapa final que envolve a Aprendizagem Baseada em Problemas, os alunos podem organizar suas descobertas de diversas formas, em formato multimídia, com o uso de gráficos e tabelas, ferramentas, vídeos ou aplicativos (Souza et. al., 2017).

Os próprios alunos realizam a busca pelo conhecimento necessário para atingir os objetivos, onde o professor atua como orientador. A aprendizagem baseada na resolução de problemas é comum que a mesma atividade proposta tenha resultados diferentes podendo, também, agregar aprendizados diferentes.

O procedimento metodológico utilizado foi aplicado com o apoio da ferramenta de aprendizagem VisuAlg que permite que os alunos tenham contato com a linguagem de programação de maneira simplificada, aprendendo a trabalhar as principais funções que a ferramenta disponibiliza e entendendo comandos de entrada, saída, atribuição, desvio condicional e de seleção múltipla, sempre visando o melhor aprendizado dos alunos.

O VisuAlg apresenta uma metodologia simples, sendo uma ferramenta capaz de simular diversos comandos na tela do computador, o que acaba por ajudar nas associações e entendimento lógico do aluno. Outro benefício é a possibilidade de verificar os valores das variáveis, e acompanhar a execução do algoritmo em todos os seus passos. A ferramenta VisuAlg visa o apoio didático, dispondo dos principais recursos necessários para se estudar Lógica de Programação.

A escolha do VisuAlg foi realizada com base na praticidade de uso da ferramenta e seu fácil entendimento e manuseio, que acabam por apoiar de forma concreta alunos iniciantes da programação. É uma ferramenta que tem como foco principal o de auxiliar o processo de aprendizado da Lógica de Programação, que vem a ser principal objetivo de nosso trabalho também.

Esta escolha é reforçada por Cláudio M. Souza (2009) que, em seu trabalho, diz que pelo fato de ser totalmente em português e por utilizar um modelo intuitivo de editor de texto o VisuAlg pode ser utilizado logo no início, nas primeiras aulas de programação e que esse contato não causará impactos negativos ao aluno, que poderia encontrar dificuldades relacionadas à complexidade da programação.

Cláudio M. Souza (2009) ainda coloca que a experiência mostra que o VisuAlg facilita o entendimento de como um programa de computador funciona, possibilitando *feedback* em tempo real sobre a exatidão e correção do pseudocódigo digitado, o que acaba estimulando o aluno a ver os resultados de suas modificações imediatamente.

A partir desta técnica foi possível observar a relação ensino/aprendizagem dos educandos durante a aplicação prática da teoria abordada em sala de aula.

A presente pesquisa previu uma abordagem qualitativa, na qual pretende-se compreender um fenômeno específico em profundidade. Segundo Minayo (1994), não se procura obter a verdade, mas a compreensão da lógica que permeia a prática da realidade em questão, a qual se observa. Neste tipo de abordagem, o pesquisador é o instrumento principal, que participa e interpreta os dados, durante o processo.

Esta investigação refere-se a um estudo de caso. O processo partiu de uma problematização inicial objetivando a busca da compreensão durante o processo, onde foi aberta a análise e também a interpretações. Segundo Triviños (2008), investigadores qualitativos preocupam-se com o contexto, entendendo que as ações são observadas no ambiente habitual, onde o comportamento humano é significativamente influenciado.

Os sujeitos da pesquisa foram os alunos da turma 11 TI do Módulo I do ensino técnico do Curso de Informática (anexo A) no componente curricular Lógica de Programação. São destinados quarenta encontros, com duração de quatro horas cada, para que o programa definido seja cumprido.

A turma é formada por 15 (quinze) alunos do sexo masculino, com idades entre 16 e 41 anos, alguns alunos são oriundos de diferentes bairros da cidade de Guaíba, outros das cidades de Eldorado do Sul, Barra do Ribeiro e Porto Alegre. Os alunos demonstraram bastante interesse nos assuntos tratados.

A pesquisa ocorreu durante 5 (cinco) encontros no final do módulo, iniciando no dia 20 de novembro de 2018 e finalizando no dia 04 de dezembro do mesmo ano. Os encontros tiveram como objetivo principal compreender como a utilização de atividades práticas com a ferramenta de aprendizagem VisuAlg podem contribuir com o processo de ensino/aprendizagem do educando no componente curricular Lógica de Programação, objetivando promover o uso de laboratórios de informática, aproximar ensino/aprendizagem tradicional teorizado sem a utilização de computadores com o ensino prático, baseado na teoria da aprendizagem significativa de Ausubel (2003), enfatizando a interação com o

computador e, por fim, apontar os indicadores que se referem à evolução do aprendizado no ensino da Lógica de Programação.

Tais encontros foram divididos em ciclos, sendo que a cada ciclo o aluno foi construindo o conhecimento, com as metodologias que lhes foram apresentadas e ao final de cada ciclo uma etapa da construção de algoritmos em pseudocódigos foi cumprida. A apresentação dos conteúdos se deu de forma cíclica, isto se fez necessário uma vez que cada aluno formou sua própria estrutura cognitiva e progrediu em uma velocidade diferente. Muitos alunos não possuíam maturidade ou as competências necessárias para se aprimorar estes conteúdos na primeira vez que estes foram apresentados, de forma os conteúdos foram apresentados por diversas vezes, em momentos e contexto diferentes o que pode favorecer o processo.

Para a coleta das informações da investigação foram utilizados os seguintes instrumentos: questionário inicial (Apêndice A) e final (Apêndice B), um diário de campo contendo as anotações pertinentes ao processo de desenvolvimento dos algoritmos a serem implementados e os algoritmos construídos pelos alunos.

3.3 Percurso realizado na investigação

Sendo a professora pesquisadora e professora titular do componente Lógica de Programação a mesma pessoa, e as atividades práticas terem iniciado no final do módulo, a cada encontro da pesquisa foi feito uma revisão referente ao embasamento teórico a partir de estudos e reflexões, utilizando a bibliografia de Berg, Figueiró e Pavek (2000), sendo desenvolvidas no laboratório de informática.

Após a assinatura do Termo de Consentimento Informado que consta no apêndice C desta pesquisa, se deu o início do processo de investigação dividido em cinco encontros, totalizando vinte horas/aula, onde foram revisadas e desenvolvidas algumas habilidades do componente lógica de programação quais sejam:

- desenvolver algoritmos estruturados utilizando refinamentos sucessivos, divisão modular e integração de módulos, representando-os em pseudocódigo;
- utilizar estruturas de dados básicas.

O conteúdo revisado refere-se à construção de algoritmos em pseudocódigos, o qual se destacam os conteúdos de: comandos entrada, saída e atribuição de dados, estruturas de seleção e estruturas de repetição.

Os conteúdos foram ministrados e desenvolvidos utilizando-se a ferramenta de aprendizagem VisuAlg durante a realização prática dos exercícios. Sendo que para isso os educandos precisaram se adaptar com as sintaxes⁶ da ferramenta para a implementação dos pseudocódigos.

As aulas foram realizadas em um laboratório de informática (anexo B), onde são disponibilizados os softwares necessários para o desenvolvimento do conteúdo programático e acesso à internet. O laboratório possui em média vinte computadores, mas pode ser que alguns alunos tragam seus próprios computadores. Além do laboratório foram utilizados diversos materiais, como: kits multimídias (Datashow), quadro branco, pincel e apagador.

A Tabela 1 mostra o planejamento de cada encontro da pesquisa.

Tabela 1: Planejamento dos Encontros da Pesquisa

Planejamento dos Encontros da Pesquisa		
Instituição:	Escola Estadual de Educação Profissional Dr. Solon Tavares	
Turma Participante da Pesquisa:	11 TI	
Quantidade de Alunos:	15	
Componente Curricular:	Lógica de Programação	
Carga Horária:	20 horas/aula	
PROCEDIMENTO METODOLÓGICO DAS AULAS		
ATIVIDADES		TEMPO
Recepção aos alunos:		15 min.
Realização da chamada:		05 min.
Revisões de cada encontro:		1h30min.
Intervalo:		10min.
Prática de exercícios e observação direta por encontro:		1h30min
CRONOGRAMA DAS AULAS		
DATA:	DURAÇÃO	ATIVIDADES:
20/11/2018	4 horas/aula	Sondagem e Diagnóstico da turma 11TI.

⁶ Sintaxe: é a gramática utilizada pelas ferramentas interpretadoras ou compiladoras para o desenvolvimento de programas de computadores.

		Exposição da Pesquisa para a turma.
		Assinatura do Termo de Consentimento Informado.
		Preenchimento do Questionário Online.
		Conhecendo a Ferramenta de Aprendizagem VisuAlg
21/11/2018	4 horas/aula	Revisão sobre: Estrutura de um algoritmo, tipos de dados, sintaxe para declaração de variáveis, comando de entrada, saída e atribuição de dados. Exemplo de um algoritmos escrito e testado no VisuAlg.
		Exercícios sobre: Construção de algoritmos a partir de problemas propostos e teste no VisuAlg. Observação direta da forma em que os alunos reagem a cada exercício finalizado, a partir das observações diretas vão surgindo os indicadores que se referem ao ensino/aprendizado dos educandos.
27/11/2018	4 horas/aula	Revisão sobre: estruturas de seleção (simples, composta, encadeada e múltipla escolha). Exemplo de um algoritmos escrito e testado no VisuAlg.
		Exercícios sobre: Construção de algoritmos a partir de problemas propostos e teste no VisuAlg. Observação direta da forma em que os alunos reagem a cada exercício finalizado, a partir das observações diretas vão surgindo os indicadores que se referem ao ensino/aprendizado dos educandos.
28/11/2018	4 horas/aula	Revisão sobre: estruturas de repetição com teste no início. Exemplo de um algoritmos escrito e testado no VisuAlg.
		Exercícios sobre: Construção de algoritmos a partir de problemas propostos e teste no VisuAlg. Observação direta da forma em que os alunos reagem a cada exercício finalizado, a partir das observações diretas vão surgindo os indicadores que se referem ao ensino/aprendizado dos educandos.
04/12/2018	4 horas/aula	Fechamento do trabalho – Apresentação dos

		algoritmos construídos e testados na ferramenta de aprendizagem VisuAlg pelos educandos ao grande grupo.
		Preenchimento do questionário final (Apêndice B) para análise da pesquisa.

No primeiro momento (20/11/2018) constituiu na sondagem e diagnóstico da turma feito a partir de apresentações individuais de cada aluno, pois desta forma foi possível conhecer melhor cada um dos educandos e obter respostas para algumas questões como:

- Quem são os alunos e de onde vieram?
- Quais os conhecimentos que trazem?
- Como esses educandos estão em relação ao mercado de trabalho?

As apresentações foram de suma importância para conhecer melhor os educandos, formar o perfil da turma e, assim, conduzir da melhor forma as aulas práticas, atendendo as necessidades de todos os envolvidos.

Após formar o perfil da turma, foi apresentada a proposta de pesquisa e enviado um questionário online (Apêndice A) para os alunos.

Este questionário, elaborado pela professora pesquisadora, foi composto por questões abertas e de múltipla escolha objetivando identificar as preferências e o nível de compreensão dos alunos em relação a algumas ferramentas possíveis para a construção e testes de algoritmos. Tal questionário (Apêndice A) ficou disponível aos alunos no laboratório de informática em um arquivo .pdf com o *link* para acesso direto ao formulário de questão do Google e, posteriormente as respostas foram analisadas e interpretadas pela pesquisadora.

Logo após o preenchimento do questionário, iniciamos com a apresentação da ferramenta de aprendizagem VisuAlg, mostrando o seu funcionamento, como a área de edição do pseudocódigo (algoritmo), área de teste de mesa que fica no inferior da tela, onde é simulado a memória do computador e o console do usuário, como salvar o algoritmo criado, como executar para testar o algoritmo, como testar passo a passo e etc. Neste primeiro encontro foi possível constatar o indicador “Aceitar o novo”, pois percebeu-se que todos os envolvidos no processo estavam motivados com a ferramenta de aprendizagem VisuAlg, demonstrada na figura 4, de um algoritmo em execução.

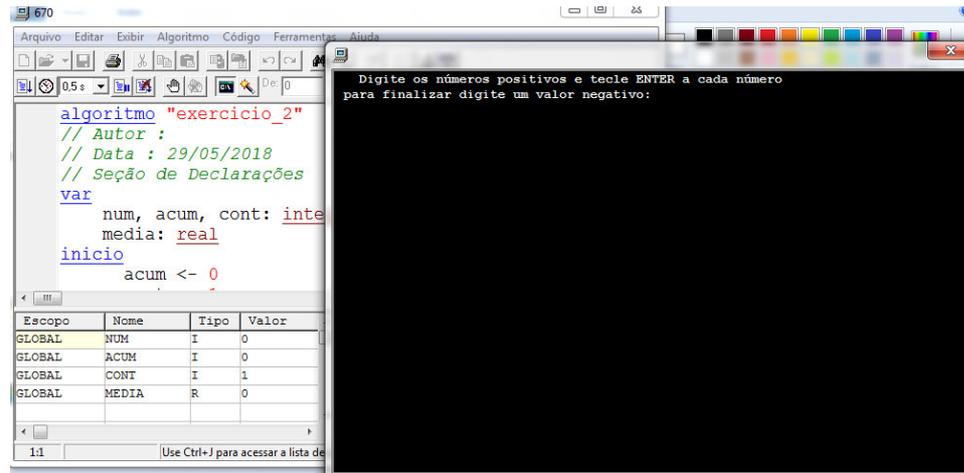


Figura 4 – Algoritmo em execução

Em um segundo momento (21/11/2018), os alunos realizaram uma revisão sobre a estrutura de um algoritmo em pseudocódigo ou metalinguagem, tipos de dados, sintaxes para declaração de variáveis, sintaxes para comandos de entrada, saída e atribuição de dados. Esta aula teve como retomada de conteúdos e a compreensão da sintaxe necessária para a utilização da ferramenta de aprendizagem VisuAlg, tendo como auxílio a professora pesquisadora. Neste segundo encontro foi possível constatar o indicador “Participação Ativa”, pois percebeu-se que todos os envolvidos no processo estavam desenvolvendo suas atividades com entusiasmo e ainda, percebeu-se o indicador “Reconstrução do Conhecimento”, onde os educandos estavam solicitando a sintaxe de comandos de decisão para complementar os algoritmos construídos.

No terceiro encontro (27/11/2018), os alunos realizaram uma revisão sobre as estruturas de seleção simples, composta e múltipla escolha. Esta aula teve como objetivo a retomada e demonstrações aos educandos de como prever os desvios condicionais dentro dos algoritmos, ou seja, como os educandos podem estruturar as ações que deverão ou não ser executadas pelos algoritmos a partir de condições testadas e para a compreensão das estruturas foi utilizada a ferramenta de aprendizagem VisuAlg, onde os alunos verificaram na prática como ocorre este desvio condicional, tendo como auxílio a professora pesquisadora. Neste terceiro encontro foi possível constatar os indicadores de “Flexibilidade”, “Comunicação”, “Menor Dispersão no Trabalho em Sala de Aula” e “Melhoria na Interpretação de Comandos”, pois percebeu-se que os educandos já questionavam a professora pesquisadora e os demais colegas sobre soluções diferenciadas para os mesmos problemas propostos, já demonstravam melhor entendimento do pensamento computacional (CSTA, 2012), fazendo análises dos problemas propostos antes de sair construindo os algoritmos, ainda observou-se que o grande grupo teve a iniciativa de fazer pesquisas na

internet sobre conhecimentos gerais necessários para a solução dos problemas.

No quarto encontro (28/11/2018), os alunos realizaram uma revisão sobre a estrutura de repetição com teste no início. Esta aula teve como objetivo a retomada e demonstrações aos educandos de como prever as repetições de ações dentro dos algoritmos, ou seja, como os educandos podem construir as ações que deverão ser executadas uma ou mais vezes dentro dos algoritmos a partir de condições testadas e para a compreensão desta estrutura de repetição foi utilizada a ferramenta de aprendizagem VisuAlg, onde os alunos verificaram na prática como ocorrem estas repetições de ações, tendo como auxílio a professora pesquisadora. No quarto encontro já se observava todos os seis indicadores que se referem ao ensino/aprendizagem dos educandos na Lógica de Programação.

No quinto e último encontro (04/12/2018), constituiu na fase de conclusão. Envolveu o fechamento do trabalho, ou seja, a apresentação dos algoritmos construídos pelos alunos ao grande grupo e um questionário avaliativo para que os educandos pudessem expor suas impressões sobre o trabalho desenvolvido (Apêndice B).

A cada encontro, os conteúdos teóricos vistos anteriormente foram revisados na prática de forma integrada aos novos conteúdos. Pois é assim que a programação acontece, na hora de solucionar um problema se torna necessário que os educandos relacionem esses elementos.

No presente capítulo apresentou-se a contextualização do local da pesquisa, a metodologia desenvolvida à realização da pesquisa e, ainda, os procedimentos realizados durante a investigação, culminando-se com a síntese das etapas desenvolvidas na pesquisa.

No capítulo que segue, apresenta-se o mapeamento dos momentos mais importantes da investigação, os seis indicadores propostos pela investigadora (aceitar o novo, participação ativa, reconstrução do conhecimento, flexibilidade, comunicação e menor dispersão no trabalho em sala de aula) e, por último, uma análise sobre esses indicadores e a aproximação do ensino/aprendizagem tradicional teorizado sem a utilização de computadores com o ensino prático, baseado na teoria da aprendizagem significativa de Ausubel (2003), enfatizando a interação com o computador.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

O presente capítulo apresenta o mapeamento dos momentos mais importantes da investigação, a aproximação do ensino/aprendizagem tradicional teorizado sem a utilização de computadores com o ensino prático, baseado na teoria da aprendizagem significativa de Ausubel (2003), enfatizando a interação com o computador e os indicadores propostos pela investigadora e, por último, uma análise sobre esses indicadores.

Segundo Ausubel (1980), a aprendizagem significativa é aquela na qual uma nova informação se relaciona com um aspecto relevante da estrutura cognitiva do indivíduo de maneira substantiva e não arbitrária.

4.1 Mapeamento dos momentos que ocasionaram a construção dos indicadores observados durante a investigação

O acompanhamento da evolução do processo permitiu que se identificassem cinco momentos importantes vivenciados durante a investigação:

- apresentação da proposta;
- apresentação da ferramenta de aprendizagem VisuAlg;
- exemplos de algoritmos implementados no VisuAlg para o ensino/aprendizado dos conteúdos programáticos a serem assimilados pelos educandos;
- construção e testes dos algoritmos na ferramenta de aprendizagem VisuAlg;
- apresentação dos algoritmos construídos pelos educandos.

Partindo-se destes cinco momentos foram selecionados alguns “comportamentos observáveis” dos alunos em cada uma das fases da investigação. Os comportamentos observáveis dos educandos analisados na investigação foram mapeados gerando seis indicadores.

Esses seis indicadores, que se referem à evolução do aprendizado no ensino da lógica de programação, são:

- aceitar o novo;
- participação ativa;
- reconstrução do conhecimento;
- flexibilidade;
- comunicação;
- menor dispersão no trabalho em sala de aula.

A Tabela 2 apresenta os momentos mais importantes da investigação associados aos comportamentos observáveis durante cada momento e, aos indicadores que se referem à evolução do aprendizado no ensino da lógica de programação.

Tabela 2: Comportamentos observáveis e indicadores de evolução do aprendizado

Etapas do processo	Comportamentos Observáveis	Indicadores
1º Momento: Apresentação da proposta e questionário online	Prontidão	Aceitar o novo
	Questionamentos	
2º Momento: Embasamento teórico e apresentação da ferramenta de aprendizagem VisuAlg	Prontidão	Participação ativa
	Questionamentos	Reconstrução do Conhecimento
	Análise da ferramenta de aprendizagem	
	Entendimento do pensamento computacional	
3º Momento: Embasamento teórico e exemplos na ferramenta de aprendizagem VisuAlg. + Exercícios	Prontidão	Participação ativa
	Questionamentos	Reconstrução do Conhecimento
	Entendimento do pensamento computacional	Flexibilidade
	Análise das tarefas	Menor dispersão no trabalho em sala de aula
	Melhoria na interpretação de comandos	
4º Momento: Embasamento teórico e exemplos na ferramenta de aprendizagem VisuAlg, + Exercícios	Prontidão	Participação ativa
	Questionamentos	Reconstrução do Conhecimento
	Entendimento do pensamento computacional	
	Análise das tarefas	Flexibilidade
	Avaliação das atividades	Comunicação
	Melhoria na interpretação de comandos	Menor dispersão no trabalho em sala de aula
5º Momento: Síntese do trabalho	Comunicação	Comunicação
	Auto avaliação	

4.2 O ensino tradicional teorizado e a aprendizagem significativa

Um dos objetivos da pesquisa foi fazer aproximações entre os conceitos trabalhados na lógica de programação durante o ensino/aprendizagem tradicional teorizado sem a utilização de computadores e o ensino prático, baseado na teoria da aprendizagem significativa de Ausubel (2003), enfatizando a interação com o computador, expondo os educandos mais cedo as práticas da programação de computadores.

Sendo assim, cabe comparar à aprendizagem tradicional com a aprendizagem significativa, para isso é apresentada a tabela comparativa a seguir:

Tabela 3: Aprendizagem tradicional X Aprendizagem proposta

Elementos	Aprendizagem Tradicional	Aprendizagem Proposta
Exposição de conteúdos	Frequentemente teórica-conceitual	Informação teórica seguida de exemplos de aplicações práticas, a concepção da informação teórica se dá a partir da prática
Diferentes assuntos	Exposição de comandos isolados	Comandos interligados (estruturas de repetição usando seleção, ou seleção usando repetição)
Sequencialidade	Linear	Cíclico: o mesmo comando é visto diversas vezes nos mais variados contextos
Atividades práticas em laboratório	Poucas	Muitas (sempre)
Resolução de Problemas	Apresentação de soluções prontas	Estímulo à proposição de soluções
Atividades para o desenvolvimento de experiências em programação	Listas de exercícios	Situação/problemas (surge uma aplicação prática)
Perspectiva do aluno em relação ao conteúdo apresentado	Tendência a vê-lo de forma mais abstrata	Atividade práticas para a concepção dos conceitos teóricos

Na aprendizagem tradicional ocorre a teorização dos conteúdos introdutórios da lógica de programação, em todas as aulas o professor apresenta os conceitos aos educandos, após demonstra um exemplo pronto e passa uma lista de exercícios. No entanto, para os educandos a lógica de programação é um assunto novo e muito abstrato e apenas um exemplo pronto pode não ser o suficiente para a concepção da construção de pseudocódigos.

Mas, com o tempo a exposição insistente do conteúdo teorizado e lista de exercícios levam ao aprendizado mecânico, percebe-se isso quando os alunos avançam para os componentes de linguagem de programação e apesar de terem concluído o componente de lógica de programação demonstram dificuldades em construir programas de computadores.

A abordagem proposta vem ao encontro da aprendizagem significativa, os momentos 2, 3 e 4 da pesquisa tinham o embasamento teórico seguido de exemplos práticos para a concepção dos conteúdos vistos, e, a cada encontro buscava-se o conteúdo anterior para exemplificar os novos conteúdos na prática. Assim, os educandos foram expostos a situações práticas que permitiram a aprendizagem da lógica de programação baseada na utilização de computadores com a ferramenta de aprendizagem VisuAlg.

Outro aspecto relevante na abordagem utilizada pela pesquisadora é que os conteúdos são trabalhados de maneira integrada.

Assim, a apresentação dos conteúdos presentes na proposta de abordagem, se dá de forma cíclica, isto se faz necessário uma vez que cada aluno irá formar sua própria estrutura cognitiva e progredir em uma velocidade diferente. Desta forma cíclica os conteúdos são apresentados por diversas vezes, em momentos e contexto diferentes o que pode favorecer o processo.

É possível observar que as pessoas constroem e reconstróem o seu conhecimento ao longo da vida, e os estudantes que não aprendem satisfatoriamente o que tentamos ensinar, muito provavelmente não o fazem por não terem o conhecimento prévio necessário para uma aprendizagem significativa (BRAATHEN, 2003).

Com relação às atividades práticas, normalmente na abordagem tradicional, o professor faz pouco uso dos laboratórios, seja porque a instituição não oferece um suporte adequado ou pela grande quantidade de alunos presentes em sala de aula no início da disciplina.

A abordagem proposta preza por atividades práticas em laboratório, visto que ao se utilizar o computador não se exige do estudante imaginar o funcionamento de algum comando, a execução de um comando pela máquina adquire um caráter quase concreto, possibilitando o educando a experimentar hipóteses e sedimentar seus conceitos. Comparando com abordagem tradicional o estudante só irá confirmar o que viu mais tarde fazendo um teste de mesa no papel, tendo que simular o que acontece na tela do usuário e na memória do computador enquanto o seu algoritmo (pseudocódigo) está em execução.

Deve-se tomar cuidado também com relação à escolha da ferramenta que será utilizada nas aulas práticas, tendo em vista que o foco principal que é a aprendizagem dos conteúdos e

não a sintaxe de uma determinada linguagem específica. O que justifica a escolha da pesquisadora em utilizar de ferramenta de aprendizagem visuAlg durante o processo de investigação.

4.3 Análise dos indicadores

O primeiro momento da investigação caracterizou-se pela apresentação da proposta e o preenchimento do questionário online. Os alunos mostraram-se receptivos à proposta e prontos para iniciar as aulas práticas.

O indicador de ACEITAR O NOVO resume essa atitude dos educandos em aceitar a proposta de utilizar a ferramenta de aprendizagem VisuAlg para a melhor percepção do pensamento computacional (CSTA, 2012), atitude demonstrada em todo o processo de investigação. Segundo Boog (2000) aceitar o novo é um presente que nos convida a agir e, ainda um aviso que nos mostra que é preciso mostrar fibra e coragem.

O segundo momento da investigação caracterizou-se pelo embasamento teórico o qual os alunos já haviam visto anteriormente, mas foi feita uma revisão para então ser apresentada a ferramenta de aprendizagem VisuAlg. Este momento aconteceu em laboratório, local onde os alunos demonstraram interesse às tarefas, questionaram, analisaram a ferramenta demonstrada pela professora investigadora.

Os indicadores PARTICIPAÇÃO ATIVA e RECONSTRUÇÃO DO CONHECIMENTO resumem essa etapa, pois envolve comprometimento com as tarefas e, ainda, a receptividade para a concepção do pensamento computacional (CSTA, 2012) para o desenvolvimento da pesquisa.

O terceiro momento da investigação caracterizou-se pelo embasamento teórico das estruturas de seleção, os exemplos de pseudocódigos testados na ferramenta de aprendizagem VisuAlg e os exercícios práticos sobre construção de algoritmos representados em pseudocódigos a partir de problemas propostos e testados no VisuAlg. Nesta etapa, os alunos demonstraram melhoria na concepção do conteúdo teórico desenvolvido após os exemplos práticos testados passo a passo na ferramenta. Percebeu-se que houve a PARTICIPAÇÃO ATIVA, a RECONSTRUÇÃO DO CONHECIMENTO e a FLEXIBILIDADE na totalidade dos educandos, na busca de um entendimento próprio na realização das atividades propostas. Visto que o indicador de RECONSTRUÇÃO DO CONHECIMENTO refere-se a uma nova organização da tarefa a ser realizada pelo educando. Essa reorganização apresenta um

diferencial: o registro da atividade. Assim, o registro compreende a identificação e a classificação dos conceitos trabalhados, na visão do aluno, reordenados de acordo com sua maneira de pensar e interpretar os fatos ou situações/problemas.

Alguns registros dos estudos dos problemas propostos apresentadas pelos educandos estão registrados nas figuras 4 e 5.

Exercício 1: Escreva um algoritmo que leia um número inteiro diferente de zero e escreva se é par ou ímpar. Valida o número lido se o número for igual a zero deverá aparecer a mensagem de "ERRO – O número deveria ser diferente de zero", caso contrario verificar se é par ou ímpar.

Dados de entrada:

Um número inteiro (num : inteiro)

Dados de saída:

Duas Mensagens : O número é par!!!

Ou

O número é ímpar!!!

Transformações/Processamentos:

Verificar se o número lido é diferente de zero - se(num<>0)entao

aux <- num MOD 2 (aux : inteiro)

se(aux = 0) então

Mostrar a primeira mensagem de saída

se (aux = 1) entao

Mostrar a segunda mensagem de saída

Figura 4 – Estudo do problema proposto – Aluno A.

Fonte: Registrado no momento da investigação.

Exercício 3: Fazer um algoritmo para ler três números inteiros e encontrar o maior. (Considere que não serão lidos valores iguais).

Dados de entrada:

Três números inteiros (num1, num2, num3 : inteiro)

Dados de saída:

Mensagens: O maior número ____.

Transformações/Processamentos:

Verificar se os números são diferentes:

se((num1<>num2) e (num1<>num3)) e (num2<>num3)) então //todas verdadeiras

Verificar o maior número entre os três:

se((num1>num3)e(num1>num2))então

imprimir a mensagem para o maior (num1)

senão

se((num2>num1)e(num2>num3))então

imprimir a mensagem para o maior (num2)

senão

se((num3>num2)e(num3>num1))então

imprimir a mensagem para o maior (num3)

senão

imprimir mensagem de ERRO! Valores deveriam ser diferentes.

```
algoritmo "exercício_3"
var
  num1, num2, num3 : inteiro
inicio
  escreva("          - Verifica o maior número entre três - ")
  escreva(" Primeiro número: ")
  leia(num1)
  escreva(" Segundo número: ")
  leia(num2)
  escreva(" Terceiro número: ")
  leia(num3)
  limpatela
  se (((num1<>num2) e (num1<>num3)) e (num2 <> num3)) entao
  se((num1>num2)e(num1>num3)) entao
    escreva(" O maior é ", num1)
  senao
    se((num2>num1)e(num2>num3)) entao
      escreva(" O maior é ", num2)
    senao
      se((num3>num1)e(num3>num2)) entao
        escreva(" O maior é ", num3)
      fimse // fecha o se((num1>num2)e(num1>num3)) entao
      fimse // fecha o se((num2>num1)e(num2>num3)) entao
      fimse // fecha o se((num3>num1)e(num3>num2)) entao
    senao
      escreva(" ERRO!!! Os valores devem ser diferentes. ")
    fimse // fecha o se (num1<>num2) entao
  fimalgoritmo
```

Figura 5 – Estudo do problema proposto e o algoritmo construído – Aluno A.

Fonte: Registrado no momento da investigação.

Observou-se também pouca dispersão durante as atividades, o foco dos educandos estava voltado para a pesquisa e soluções de situações/problemas para construir os algoritmos e testa-los na prática, com poucas distrações nas suas finalidades, o que conclui o indicador MENOR DISPERSÃO NO TRABALHO EM SALA DE AULA.

O quarto momento da investigação caracterizou-se pelo desenvolvimento das atividades práticas. Nesta etapa, os educandos apresentaram adaptações às exigências e necessidades para resolverem as atividades práticas, analisaram as opiniões uns dos outros, apresentaram uma ordenação lógica na construção dos algoritmos, procuraram aprender outros comandos da ferramenta VisuAlg, como “limpatela”, “timer” e etc. O indicador de FLEXIBILIDADE resume essa atitude de adaptação às exigências e a motivação em aprender com o novo.

O quinto momento da investigação caracterizou-se pela síntese do trabalho. Nesta etapa, os educandos apresentaram as soluções para os exercícios/atividades propostas para o grande grupo.

Algumas soluções apresentadas pelos educandos estão registradas nas figuras 6 e 7.

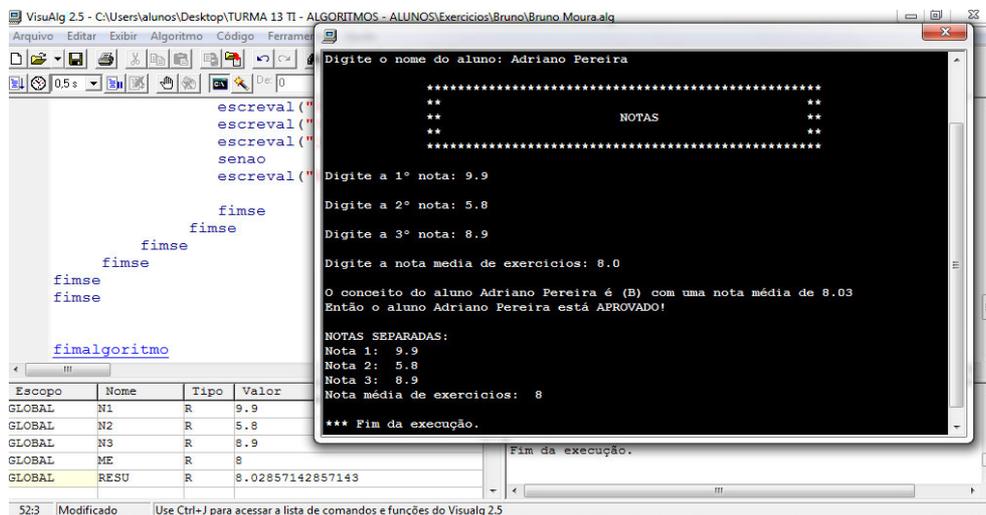


Figura 6 - Algoritmo apresentado pelo aluno A.

Fonte: Registrado no momento da investigação.

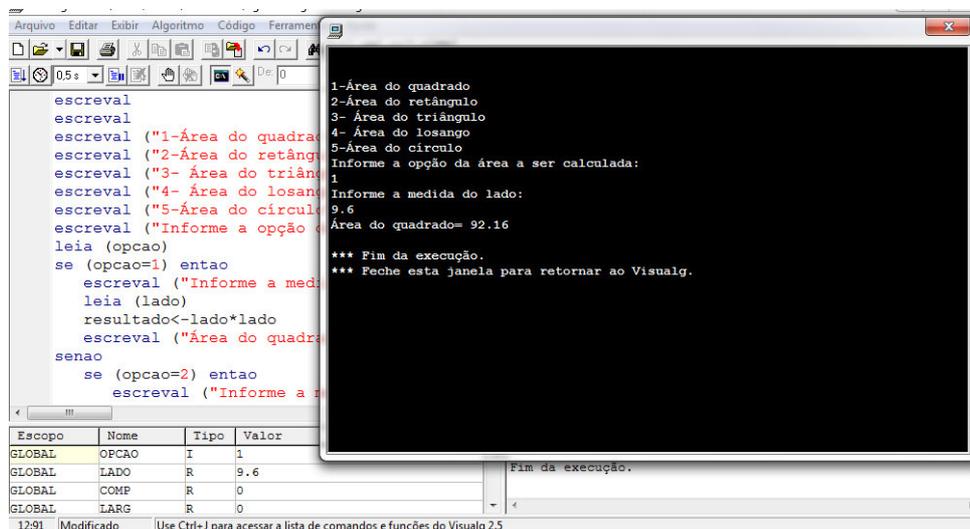


Figura 7 - Algoritmo apresentado pelo aluno B.

Fonte: Registrado no momento da investigação.

O indicador de COMUNICAÇÃO resume as atitudes de fazer-se entender, de saber escutar, saber expressar as ideias, realizar o *feedback* das atividades desenvolvidas durante a pesquisa.

Ainda, foi possível constatar a satisfação e o entendimento dos educandos em relação às atividades práticas como parte principal do processo de aprendizagem. Foram momentos de aprendizado, nos quais tiveram integração e compartilhamento de experiências entre todos os envolvidos, contribuindo para a formação e construção do conhecimento com base para o curso Técnico em Informática.

A prática proposta foi satisfatória, visto que participaram 15 educandos de um total de 21 alunos matriculados no componente curricular Lógica de Programação, contando com a participação de 74% do total.

A medida que foram sendo passados os recursos para um bom desempenho da ferramenta de aprendizagem Visualg, percebeu-se grande aceitação por parte dos educandos demonstrado por frases ditas por eles “... **Professora é muito melhor trabalhar com esta ferramenta do que apenas com o caderno como fazíamos antes...**” (Aluno A) quanto ao seu uso na base curricular, os alunos ficaram mais motivados em testar os algoritmos na ferramenta de aprendizagem VisuAlg do que no caderno como faziam antes.

Notou-se que os educandos passaram por momentos de dificuldades ao ter que resolver situações/problemas com as estruturas de seleção sozinhos, mas essa dificuldade se refere aos conhecimentos gerais que deveriam vir do ensino fundamental e médio, e é quando começam as pesquisas na solução dos problemas, a integração e o compartilhamento de experiências entre educador e educandos.

A medida que o tempo foi passando os educandos ao invés de chamar a professora quando tinham dúvida sobre fórmulas matemáticas, estavam pesquisando na Internet, o que fez com que mantivessem o foco e o interesse em resolver as atividades práticas e não ficassem esperando a solução, já que conseguiam assimilar o conhecimento das estruturas passadas pela professora.

Constatou-se boa aprendizagem, o que resultou em algoritmos testados de forma eficaz, chegando aos resultados desejados.

Avalia-se que foi implementada uma abordagem relacionada ao pensamento de Demo (2010) para que se possibilite aos educandos desenvolver suas habilidades de forma agradável e interessante, sem impor a forma de raciocínio do professor. Para ele, as expectativas atuais exigem “novas alfabetizações”, incluindo aí, as novas tecnologias relacionadas com a

formação integral.

Pode-se dizer, que para ter um ensino de qualidade é papel do educador saber qual a situação inicial, para então, definir os pontos de partida antes de decidir onde se quer chegar.

Mesmo com as dificuldades encontradas, tal como, de raciocínio lógico enfrentada pelos alunos, que está atrelada ao ensino médio, mas que no decorrer das aulas foram sendo sanadas, com o ensino da lógica na resolução de situações/problemas. Foi possível verificar que os educandos alcançaram os objetivos propostos inicialmente de construir algoritmos em pseudocódigo que é um procedimento bastante particular de cada pessoa, pois envolve o raciocínio de cada indivíduo, suas experiências anteriores, seus hábitos e sua criatividade na hora de solucionar problemas propostos. Sendo que dentro de um grupo de pessoas podem surgir diversas soluções para teste na ferramenta VisuAlg e todas elas funcionarem.

Os alunos demonstraram a aprendizagem ao ler atentamente o enunciado do problema proposto, retirar a relação das entradas e saídas de dados, assim como especificar as manipulações que devem ser feitas com os dados iniciais para se chegar as saídas especificadas, para então construir o algoritmo na ferramenta de aprendizagem Visualg, testando a aplicação e simulando as atividades práticas desenvolvidas em um ambiente de trabalho.

A avaliação feita pelos alunos em relação à metodologia utilizada foi bastante positiva, pois ficou claro que todas as etapas de desenvolvimento de um algoritmo em pseudocódigo são importantes e que estas têm como objetivo facilitar a resolução de situações/problemas para aplicabilidade em computadores.

5 CONCLUSÃO

Neste capítulo apresentam-se as considerações finais sobre a prática docente aplicada durante o projeto.

Este trabalho monográfico mostrou uma investigação realizada com uma turma do Ensino Técnico em Informática de uma escola pública do município de Guaíba. A investigação intitulada O Ensino da Lógica de Programação Utilizando a Ferramenta de Aprendizagem VisuAlg teve como objetivo geral compreender como a utilização de atividades práticas com a ferramenta de aprendizagem VisuAlg podem contribuir com o processo de ensino/aprendizagem do educando. Na sua compreensão dos conceitos do pseudocódigo ou metalinguagem para a construção e implementação de algoritmos, baseado em técnicas e metodologias pré-estabelecidas para a solução de situações/problemas.

Para isso, colocou-se em prática a aprendizagem significativa, enfatizando a interação com o computador, expondo os educandos mais cedo as práticas da programação de computadores.

O acompanhamento do processo permitiu mapear os momentos mais significativos, quais sejam:

- apresentação da proposta;
- apresentação da ferramenta de aprendizagem VisuAlg;
- exemplos de algoritmos implementados no VisuAlg para o ensino/aprendizado dos conteúdos programáticos a serem assimilados pelos educandos;
- construção e testes dos algoritmos na ferramenta de aprendizagem VisuAlg;
- apresentação dos algoritmos construídos pelos educandos.

Partindo-se desses momentos, apontaram-se seis indicadores que se referem à evolução do aprendizado na lógica de programação:

- aceitar o novo;
- participação ativa;
- reconstrução do conhecimento;

- flexibilidade;
- comunicação;
- menor dispersão no trabalho em sala de aula.

Esses indicadores contribuíram para identificar os principais achados da pesquisa e perceber, ainda, o envolvimento dos alunos e a satisfação dos mesmos por estar utilizando uma ferramenta de aprendizagem que se assemelha aos compiladores de linguagens de programação que serão utilizados nos próximos semestres. Os principais achados nesta investigação referem-se aos seguintes aspectos:

- O caráter participativo e diálogo da atividade.
- O sentido epistemológico da atividade, visto como produção do conhecimento.
- O caráter interacionista da atividade, promovendo espaços de poder e de autonomia intelectual.
- Espaço de oportunidade de retomar, recriar e recontextualizar os conceitos trabalhados e experiências construídas.

Durante a pesquisa desenvolvida foi possível observar que, a forma como as habilidades dos educandos foram sendo identificadas e seus conhecimentos anteriores foram sendo expostos leva ao encontro as ideias e os autores citados, podendo-se dizer que foi possível contextualizar a teoria com a prática realizada.

Diante das considerações feitas é possível inferir que a construção do conhecimento técnico deve aliar teoria e prática, para aproximar mais o aprendizado de dentro da escola com as atividades desenvolvidas no mundo do trabalho, assim como estimular o educando em relação aos seus conhecimentos prévios e a pesquisa, tornando-o o aluno investigador que procura ir além do que o educador oferece em sala de aula, pesquisando assuntos e conteúdos não só dentro da sua área de formação, mas num contexto geral para contornar e solucionar situações/problemas.

Para trabalhos futuros, fica a possibilidade de replicação deste estudo enfatizando a interação com o computador, expondo os educandos mais cedo as práticas da programação de computadores, utilizando a ferramenta de aprendizagem VisuAlg para o ensino da Lógica de Programação e a ferramenta Scratch para auxiliar no desenvolvimento da criatividade dos educandos. Assim como pode ser reproduzido com duas ou mais turmas, fazer aplicação de um pré-teste, utilizando essa metodologia, e de um pós-teste para uma avaliação quantitativa. Ou seja, medir quantitativamente, o progresso dos alunos, por meio dos acertos nos testes propostos.

REFERÊNCIAS

AUSUBEL, D.P. **Aquisição e retenção de conhecimentos: uma perspectiva cognitiva**. Lisboa: Plátano, 2003. Disponível em: <<http://files.mestrado-em-ensino-deciencias.webnode.com/200000007-610f46208a/ausebel.pdf>>. Acesso em: 15/10/2018.

AUSUBEL, D.P; NOVAK, JD; HANESIAN, H. **Psicologia educacional**. Rio de Janeiro, Interamericana, 1980. Disponível em: https://scholar.google.com.br/scholar?q=Psicologia+educacional&btnG=&hl=ptBR&as_sdt=0%2C5#3>. Acesso em: 15/10/2018.

BENNEDSSEN, J.; CASPERSEN, M. E. Abstraction ability as an indicator of success for learning computing science? In: Proceedings of the ACM Workshop on International Computing Education Research, ICER 08. Sydney, Austrália, 2008. Disponível em: <<https://dl.acm.org/citation.cfm?id=1404523>>. Acesso em: 21/10/2018.

BERG, Alexandre; FIGUEIRÓ, Joice Pavek. **Lógica de Programação**, 3ª Ed. Ulbra. Canoas, 2000.

BOOG, Gustavo. **Faça a diferença: como construir sua competência pessoal e transformar seus potenciais em realidade**. São Paulo. Ed. Gente, 2000.

BRASIL.MEC. **LDB - Leis de Diretrizes e Bases da Educação Nacional**. LEI Nº. 9.394, de 20 de dezembro de 1996. D.O. U. de 23 de dezembro de 1996.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Superior. **Diretrizes Curriculares de Cursos da área de Computação e Informática**. Brasília: MEC/SESU, 2001.

CSTA - Computer Science Teachers Association & Machinery, A. f. (2012). **Computer Science K–8: Building a Strong Foundation**. Journal of Computer Science Teachers Association.

DEMO, Pedro. **Habilidades e competências no século XXI**. Porto Alegre: Mediação, 2010.

ESCOLA SOLON TAVARES. **Plano do Curso Técnico em Informática**. SEDUC, Guaíba, 2017.

GOMES, A.; MENDES, A. J. Learning to program-difficulties and solutions. In: International Conference on Engineering Education - ICEE, 2007. Coimbra, Portugal: [s.n.].

HABERMAN, B.; MULLER, O. Teaching abstraction to novices: Pattern-based and ADT-based problem-solving processes. In: 38th ASEE/IEEE Frontiers in Education Conference, IEEE, 2008. Disponível em: <https://ieeexplore.ieee.org/document/4720415>. Acesso em: 21/11/2018.

KOLIVER, C., Dorneles, R. V., Casa, M. E. 2004. Das (Muitas) Dúvidas e (Poucas) Certezas do Ensino de Algoritmos. In: XII Workshop de Educação em Computação (WEI 2004), 2004, Salvador. Anais do XXIV Congresso da Sociedade Brasileira de Computação. p. 949-960.

LEITE, L.; ESTEVES, E. **Ensino orientado para a Aprendizagem Baseada na Resolução de Problemas** na Licenciatura em Ensino da Física e Química. In: Bento Silva e Leandro Almeida (Eds.). Comunicação apresentada no VIII Congresso Galaico-Português de Psicopedagogia. Braga: CIED - Universidade do Minho, p. 1751-1768, 2005.

MINAYO, Maria Cecília de Souza. **O desafio do conhecimento: pesquisa qualitativa em saúde**. São Paulo: Hucitec, 1994.

NOBRE, I. A. M.; MENEZES, C. S. Suporte à cooperação em um ambiente de aprendizagem para programação (SambA). In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO (SBIE), 13., 2002, SÃO LEOPOLDO, RS. Anais..., 2002. Disponível em: <http://br-ie.org/pub/index.php/sbie/article/view/195>. Acesso em: 17/11/2018.

SLHESARENKO, M.; GONÇALO, C. R.; BEIRA, J.C.; CEMBRANEL, P. (2014) A Evasão na Educação Superior para o Curso de Bacharelado em Sistemas de Informação. In: Revista Gestão Universitária na América Latina (GUAL), Vol.7, Número 1, Florianópolis,

janeiro de 2014. Disponível em: < <https://periodicos.ufsc.br/index.php/gual/article/view/1983-4535.2014v7n1p128>>. Acesso em: 20/08/2018.

SOUZA, C., B. VisuaAlg – Ferramenta de Apoio ao Ensino de Programação. Revista TECCEN, Setembro de 2009, vol. 2, n. 2. Disponível em <<http://editora.universidadedevassouras.edu.br/index.php/TECCEN/article/view/234>>.

Acesso em: 22/10/2018.

SOUZA, N, G; SILVEIRA, S, R; PARREIRA, F, J. Proposta de uma Metodologia para Apoiar os Processos de Ensino e de Aprendizagem de Lógica de Programação na Modalidade de Educação a Distância. Manancial – Repositório Digital da UFSM. Dezembro de 2017. Disponível em: <<https://repositorio.ufsm.br/handle/1/12842>>. Acesso em: 18/10/2018.

SOUZA, M., B; MOREIRA, J, L, G.; LOBO, F, L; ALENCAR, M, A, S. Uma abordagem metodológica voltada para o ensino-aprendizagem de algoritmos. Revista Renote, Novas Tecnologias na Educação. Junho de 2013, vol.11, n. 1. Disponível em <<https://seer.ufrgs.br/renote/article/view/41694>>. Acesso em: 21/10/2018.

TRIVIÑOS, Augusto Nivaldo Silva. **Introdução à pesquisa em ciências sociais:** a pesquisa qualitativa em educação. 1. Ed. São Paulo: Atlas, 2008.

APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO INICIAL – INVESTIGAÇÃO EM SALA

Investigação em sala de aula 1

Prezado aluno, este questionário tem o intuito de identificar suas preferências e conhecimentos na área de informática, no ensino da computação.

*Obrigatório

E-mail *

Sua resposta

Você utiliza o computador para quais tarefas na vida diária? *

- Apenas para o trabalho.
- Apenas para o divertimento.
- Trabalho e divertimento.
- Pesquisa e estudo.
- Outros.

Quais os aplicativos abaixo que você mais utiliza em seu ambiente de trabalho? *

- Word
- Power Point
- Planilhas
- Google Chrome
- Outro: _____

Você conhece a ferramenta de aprendizagem visuAlg? *

- Sim, já utilizo.
- Sim, mas nunca utilizei.
- Não.
- Outro: _____

Você tem o interesse de utilizar a ferramenta visuAlg para testar os algoritmos construídos nas aulas de lógica de programação? *

- Sim.
- Não.

ENVIAR

Formulário disponível em:

<https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLScYWRE6F11o2qmvRRwAXu-wT5oSLqjUmntl-vkgfriUOn835Qw/viewform?c=0&w=1>

APÊNDICE B – QUESTIONÁRIO FINAL – AVALIAÇÃO DA PESQUISA

Questionário 2 -

Prezado Aluno, gostaria de agradecer o empenho de todos os alunos para a realização das atividades propostas. Todos estão de parabéns!
As questões que seguem referem-se a uma avaliação e auto avaliação do trabalho desenvolvido.

*Obrigatório

Como você avalia sua participação durante a execução da pesquisa? *

- Pouca participação.
- Média participação.
- Alta participação.
- Interessada.
- Pouco interessada.

As atividades desenvolvidas contribuíram para que você identificasse conceitos centrais do estudo da lógica de programação? *

- Sim.
- Não.

A utilização da ferramenta de aprendizagem VisuAlg para a realização das atividades contribuiu para que você interpretasse melhor os conteúdos trabalhados em sala de aula? *

- Sim.
- Não.

As atividades desenvolvidas com a ferramenta VisuAlg contribuiu para que você formulasse conclusões mais seguras dos conteúdos trabalhados em aula?

- Sim.
- Não.

ENVIAR

Formulário disponível em:

[HTTPS://DOCS.GOOGLE.COM/FORMS/D/E/1FAIPQLSCDXEBPGQP2MRZDGV5RYYVNHKMZBKSLFZZVKWN6SXEHEHDWZNG/VIEWFORM?C=0&W=1](https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIPQLSCDXEBPGQP2MRZDGV5RYYVNHKMZBKSLFZZVKWN6SXEHEHDWZNG/VIEWFORM?C=0&W=1)

APÊNDICE C – TERMO DE CONSENTIMENTO INFORMADO

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
UNIVERSIDADE ABERTA DO BRASIL
CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO EM INFORMÁTICA INSTRUMENTAL
PARA PROFESSORES DO ENSINO BÁSICO

TERMO DE CONSENTIMENTO INFORMADO

A pesquisadora Caroline Siervo Pinto aluna regular do curso de **Especialização em Informática Instrumental** – Pós-Graduação lato sensu promovido pelo Centro Interdisciplinar de Novas Tecnologias na Educação da Universidade Federal do Rio Grande do Sul – CINTED/UFRGS, sob orientação da Professora Anelise Jantsch realizará uma pesquisa sobre o Ensino da Lógica de Programação Utilizando a Ferramenta Educacional VisuAlg, junto a Escola Estadual de Educação Profissional Dr. Solon Tavares no segundo semestre de 2018.

O objetivo desta pesquisa é facilitar o ensino/aprendizagem da lógica de programação utilizando a ferramenta de aprendizagem Visualg, tornando as aulas mais práticas.

Os participantes desta pesquisa serão convidados a tomar parte da realização dos seguintes instrumentos de pesquisa: questionário inicial e final.

Os dados desta pesquisa estarão sempre sob sigilo ético. Não serão mencionados nomes de participantes e/ou instituições em nenhuma apresentação oral ou trabalho acadêmico que venha a ser publicado. É de responsabilidade da pesquisadora a confidencialidade dos dados.

A participação não oferece risco ou prejuízo ao participante. Se, a qualquer momento, o participante resolver encerrar sua participação na pesquisa, terá toda a liberdade de fazê-lo, sem que isso lhe acarrete qualquer prejuízo ou constrangimento.

A pesquisadora compromete-se a esclarecer qualquer dúvida ou questionamento que eventualmente os participantes venham a ter no momento da pesquisa ou posteriormente através do e-mail: caroline-spinto@educar.rs.gov.br.

Após ter sido devidamente informado/a de todos os aspectos desta pesquisa e ter esclarecido todas as minhas dúvidas:

Eu _____ inscrito sob o número de R.G. _____, concordo em participar desta pesquisa.

REPRESENTANTE DA TURMA.

ASSINATURA DA PESQUISADORA

Guaíba, ____ de ____ de 2018.

ANEXO A – GRADE CURRICULA – CURSO TI

	Componente Curricular:	Carga Horária
1º Módulo	Informática Básica	60
	Instalação e Manutenção de Computadores	60
	Lógica de Programação	120
	Metodologia de Produção Textual	30
	Inglês Técnico	30
2º Módulo	Inglês Técnico	30
	Linguagem de Programação	60
	Introdução a Orientação a Objetos	60
	Análise de Sistemas	60
	Redes de Computadores	30
	Linguagem Web I	60
3º Módulo	Metodologia de Produção Textual	30
	Inglês Técnico	30
	Programação Orientada a Objetos	90
	Linguagem Web II	60
	Projeto de Banco de Dados	90
4º Módulo	Metodologia de Produção Textual	30
	Inglês Técnico	60
	Programação para Dispositivos Móveis	60
	Empreendedorismo	30
	Projeto Técnico	120

Tabela 4: Grade Curricular - Informática

ANEXO B – LABORATÓRIO DE INFORMÁTICA - CURSO TI

Figura 8 - Laboratório de informática.