

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PELOTAS
Faculdade de Educação
Programa de Pós Graduação em Ensino de Ciências e Matemática
Mestrado Profissional



Dissertação

**O USO DA LÓGICA DE PROGRAMAÇÃO PARA A EDUCAÇÃO MATEMÁTICA
NO ENSINO MÉDIO: EXPERIÊNCIAS COM O SCRATCH**

SAMANTHA PINTO DA SILVA

Pelotas, 2016

SAMANTHA PINTO DA SILVA

**O USO DA LÓGICA DE PROGRAMAÇÃO PARA A EDUCAÇÃO MATEMÁTICA
NO ENSINO MÉDIO: EXPERIÊNCIAS COM O SCRATCH**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática da Faculdade de Educação da Universidade Federal de Pelotas, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Ensino de Ciências e Matemática.

Orientador: Prof. Dr. André Luis Andrejew Ferreira

Pelotas, 2016

Universidade Federal de Pelotas / Sistema de Bibliotecas
Catalogação na Publicação

S111u Silva, Samantha Pinto da

O uso da lógica de programação para a educação matemática no ensino médio : experiências com o scratch / Samantha Pinto da Silva ; André Luis Andrejew Ferreira, orientador. — Pelotas, 2016.

133 f.

Dissertação (Mestrado) — Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática, Faculdade de Educação, Universidade Federal de Pelotas, 2016.

1. Tecnologias digitais. 2. Resolução de problemas. 3. Matemática. 4. Algoritmo. 5. Linguagem de programação scratch. I. Ferreira, André Luis Andrejew, orient. II. Título.

CDD : 005.115

Samantha Pinto da Silva

O uso da lógica de programação para a educação matemática no Ensino Médio:
experiências com o Scratch

Dissertação aprovada, como requisito parcial, para obtenção do grau de Mestre em ensino de Ciências e Matemática, Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática, Faculdade de Educação, Universidade Federal de Pelotas.

Data da Defesa: 15/04/2016

Banca examinadora:

.....
Prof. Dr. André Luis Andrejew Ferreira (orientador)
Doutor em Informática na Educação pelo pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

.....
Prof. Dr. Antônio Maurício Medeiros Alves
Doutor em Educação pela Universidade Federal de Pelotas.

.....
Profª Drª Denise Nascimento Silveira
Doutora em Educação pela Universidade do Vale do Rio dos Sinos.

.....
Profª Drª Tanise Paula Novello
Doutora em Educação Ambiental pela Universidade Federal do Rio Grande.

**Dedico esta obra à minha mãe
Virgínia, por todo o amor,
dedicação e encorajamento, me
inspirando a ser melhor a cada
dia e me mostrando, através de
seu exemplo de vida, que não
há limites para voar...**

AGRADECIMENTOS

Ao meu Deus, pela saúde e provisão durante toda a minha caminhada e pela Sua infinita bondade e misericórdia, sem as quais nada poderia fazer; ao Seu amado filho Jesus, autor e consumidor da minha fé, por ser meu amigo fiel, não me deixando sozinha em momento algum;

À minha admirável mãe, por ter me ensinado o melhor caminho a seguir, dedicando sua vida, incansavelmente, à minha formação e por se mostrar sempre tão preocupada com a educação como um todo. Mesmo parecendo clichê, afirmo que para mim é a melhor mãe que alguém poderia ter;

À minha querida irmã Vanessa, amiga e companheira, por todo o apoio e por ser a parte que me completa em tudo, cheia de criatividade e talento artístico, dá vida ao meu mundo e faz meus dias mais felizes;

À minha amada tia Tamara, pessoa muito especial na minha vida, minha segunda mãe, pelo amor dedicado a mim e a minha irmã e pelo apoio em tantos momentos durante toda a minha vida, pensando sempre mais em mim do que em si própria;

Ao meu querido pai Ivan, que mesmo longe nunca deixou faltar conselhos para que eu progredisse profissionalmente e torce por cada uma das minhas vitórias;

Ao meu sensacional sobrinho e afilhado, Miguel. Presente de Deus para mim e para minha família. Tão pequeno e já tão essencial nas nossas vidas, cujo sorriso é minha fonte de energia para prosseguir;

À minha família. Meus irmãos(ãs), tios(as), primos(as), avós (em memória), que tanto amo e sempre foram motivo de muito orgulho e alegria;

Ao meu amado Leonardo Lauz, pessoa incrível que Deus me permitiu conhecer no começo da primavera de 2015 e desde então tem florido a minha vida, perfumado meu caminho. Além de sua importância para a finalização deste trabalho, no momento em que eu mais precisei de incentivo e foco na pesquisa, pude contar com sua compreensão e seu apoio;

Aos irmãos em Cristo, que oraram em meu favor e fortaleceram a minha fé em tantos momentos;

Ao professor Christiano Avila pela ajuda essencial à concretização desta pesquisa. Entre tantas, por ter me apresentado à ferramenta Scratch, me instigado à busca de informações sobre Pensamento Computacional e por me disponibilizar o uso do laboratório do Promídias;

À colega de trabalho Silvia, que tão gentilmente colaborou lendo minha pesquisa e dando sugestões tanto para a etapa de qualificação, quanto para a defesa;

Aos queridos Juliano e Ruhan pela ajuda com as traduções para o *abstract*;

Aos meus amados amigos pela paciência e incentivo em tantos momentos da minha formação e por tornar o percurso até aqui menos árido e mais divertido;

Aos meus colegas, tanto da graduação quanto do mestrado, que me impulsionaram até aqui, através de trocas valiosas de experiências e dos muitos incentivos;

Ao Colégio Felix da Cunha, em especial à professora Carla, por me acolher de forma tão carinhosa e colaborar com a pesquisa;

Aos alunos da turma 3^a A do colégio Félix da Cunha, sujeitos desta investigação, por terem acreditado nesta pesquisa e se feito presentes em todas as atividades. Muitos neste momento já estão começando a vida acadêmica e, como pássaros que são, voando para lugares mais altos;

Ao meu estimado orientador, doutor André Ferreira, por toda compreensão, incentivo e colaboração. Por acreditar na minha capacidade e pela cumplicidade em cada ação desta pesquisa. Mais do que um professor, um amigo;

Aos profissionais do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática (PPGECM)/UFPEl, por terem desempenhado papel importante para minha formação durante o curso de mestrado;

Aos professores doutores da banca examinadora, Antônio Maurício, Denise e Tanise, pelas valiosas contribuições;

A todos os que de alguma forma colaboraram para a minha formação e que não citei, lembrem que mais do que o reconhecimento neste papel é o amor e carinho que tenho por cada um de vocês.

Muito obrigada.



*“Há escolas que são gaiolas e há escolas que são asas.
Escolas que são gaiolas existem para que os pássaros
desaprendam a arte do vôo.
Pássaros engaiolados são pássaros sob controle.
Engaiolados, o seu dono pode levá-los para onde quiser.
Pássaros engaiolados sempre têm um dono.
Deixaram de ser pássaros.
Porque a essência dos pássaros é o vôo.
Escolas que são asas não amam pássaros engaiolados.
O que elas amam são pássaros em vôo.
Existem para dar aos pássaros coragem para voar.
Ensinar o vôo, isso elas não podem fazer,
porque o vôo já nasce dentro dos pássaros.
O vôo não pode ser ensinado.
Só pode ser encorajado.”*

RUBEM ALVES (2001)

Resumo

SILVA, S.P. **O uso da lógica de programação para a Educação Matemática no Ensino Médio: experiências com o Scratch.** 2016. 133f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Matemática). Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática, Faculdade de Educação, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 2016.

Esta pesquisa tem como foco investigar como o uso da lógica de programação, mediada pela linguagem de programação Scratch, potencializa o ensino de Matemática quanto à resolução de problemas. Baseada em uma perspectiva sócio-construtivista de mediação e colaboração, e na concepção de que o estudante de hoje é nativo no mundo digital, ambientado e interessado pelo uso desse tipo de tecnologia, realizou-se um estudo de caso com alunos do terceiro ano do Ensino Médio de uma escola pública estadual situada no município de Pelotas/RS. A coleta de dados aconteceu por meio de questionários mistos, teste de conhecimento e experimentações com o Scratch. Observou-se que a lógica de programação para a resolução de problemas e as atividades em grupo na criação de algoritmos, proporcionaram aulas mais dinâmicas e motivadoras à aprendizagem, nas quais os alunos demonstraram-se satisfeitos em aprender Matemática via Scratch. Além disso, percebeu-se que essa abordagem pode contribuir para o desenvolvimento de competências e habilidades necessárias à formação do estudante desta etapa escolar, desde que sua consolidação se dê em etapas anteriores.

Palavras-chave: tecnologias digitais; resolução de problemas; matemática; algoritmo; linguagem de programação Scratch.

Abstract

SILVA, S.P. **The use of programming logic to mathematics education in high school : experiences with Scratch.** 2016. 133p. Dissertation (Master's degree in Science and Mathematics Teaching). Post Graduation Program in Science and Mathematics Teaching, Faculty of Education, Federal University of Pelotas, Pelotas, 2016.

This research investigate show the use of programming logic, through the programming language Scratch, optimizes the mathematics teaching process in terms of problems solving. Based on a socio-constructivist perspective of mediation and collaboration, it was conducted a case study with students of the last year of a state high school localized in the city of Pelotas/RS. This study takes into account the assumption that nowadays students are native in the digital world, accustomed and interested for this kind of technology. Data collection was made through mixed questionnaires, knowledge tests, and experiments with the *Scratch*. It was observed that the logic programming for the problems solving in addition to the group activity in the algorithms development allowed more dynamic and motivating classes. As result, students demonstrated being satisfied to learn mathematic through *Scratch*. Moreover, it was noted that this approach may contributes for the development of required skills in the training student process, if its consolidation be given in previous series.

Key-words: digital technologies; problem solving; mathematics; logarithm; programming language Scratch.

Lista de figuras

Figura 1 - Gráfico dos recursos utilizados na web.....	14
Figura 2 - Sintaxe de um programa no Scratch e em Java.	22
Figura 3 - Tela principal do Scratch: Guia de Referência.....	23
Figura 4 - Espiral do conhecimento baseada na teoria de Voelcker (2012).	31
Figura 5 - Página inicial do Code.org	47
Figura 6 - Tela da Hora do Código com o Frozen	48
Figura 7 - Tela da Hora do Código para o desafio completado	49
Figura 8 - Resolução do desafio pelo tutorial Scratch p.1	75
Figura 9 - Resolução do desafio pelo tutorial Scratch p.2	76
Figura 10 - Resolução do desafio pelo tutorial Scratch p.1	89
Figura 11 - Resolução do desafio pelo tutorial Scratch p.2.....	90
Figura 12 - Gráfico de satisfação com o Scratch.....	102

Lista de quadros

Quadro 1 - Cronograma das ações.....	43
Quadro 2 - Algoritmo para troca de lâmpada	45
Quadro 3 - Algoritmo simples x Algoritmo detalhado	46
Quadro 4 - Análise das questões fechadas do questionário final da pesquisa	53
Quadro 5 - Habilidades destacadas pelos PCNs	99

Lista de abreviaturas e siglas

CAPES	Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
CGI.br	Comitê Gestor da Internet no Brasil
CSTA	Computer Science Teachers Association
CT	Computational Thinking
INEP	Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira
ISTE	International Society for Technology in Education
ME-DEB	Ministério da Educação - Departamento de Educação Básica de Portugal
MOODLE	Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment
NTIC	Novas Tecnologias da Informação e Comunicação
PC	Pensamento Computacional
PCN	Parâmetros Curriculares Nacionais
PIBID	Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência
PPGECM	Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática
PPP	Projeto Político Pedagógico
Promídias	Comunidade de cooperação para formação de professores em mídias digitais interativas
QEdu	Portal que apresenta informações públicas sobre as escolas
UFPeI	Universidade Federal de Pelotas
UFRGS	Universidade Federal do Rio Grande do Sul
UNESCO	Organização das Nações Unidas para a educação, a ciência e a cultura

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO.....	13
1. PROBLEMATIZAÇÃO DA PESQUISA.....	17
1.1 LINGUAGEM DE PROGRAMAÇÃO SCRATCH.....	20
1.2 OBJETIVOS	24
1.3 TRAJETÓRIA DA PESQUISADORA	24
2. PERCURSO TEÓRICO	27
2.1 ESTADO DO CONHECIMENTO.....	27
2.2 TECNOLOGIAS DIGITAIS NA EDUCAÇÃO.....	30
2.3 MEDIAÇÃO NA ERA DIGITAL E O CONSTRUTIVISMO DE VYGOTSKY.....	32
2.4 PENSAMENTO COMPUTACIONAL E A RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS.....	34
3. ABORDAGEM METODOLÓGICA.....	41
3.1 METODOLOGIA DA PESQUISA	41
3.2 DESCRIÇÃO DAS ATIVIDADES PRÁTICAS.....	44
4. APRESENTAÇÃO DOS DADOS.....	52
4.1 QUESTIONÁRIO I E II: QUANTIFICAÇÃO DOS RESULTADOS.....	52
4.2 QUESTIONÁRIO I E II: ANÁLISE QUALITATIVA	54
4.3 EXPERIMENTOS COM A LÓGICA DE PROGRAMAÇÃO	64
4.3.1 TESTE INICIAL DE RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS.....	65
4.3.2 EXPERIMENTOS COM O SCRATCH.....	72
5. TEORIZANDO A ANÁLISE DA INVESTIGAÇÃO	98
5.1 TEORIZAÇÃO E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS.....	98
5.2 O PRODUTO DA PESQUISA.....	106
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	107
REFERÊNCIAS.....	109
APÊNDICES	114
ANEXOS.....	125

INTRODUÇÃO

Os Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (PCNEM, 2000) apontam como um dos pontos motivadores da reformulação do ensino médio no Brasil, a necessidade de responder aos desafios impostos pela globalização, uma vez que, para ascender intelectual e socialmente, cada vez mais tem se tornado essencial um ensino que prepare o indivíduo para resolver os mais diversos problemas do seu dia a dia. Busca-se uma educação pautada na formação social e intelectual, determinada a formar cidadãos, impelindo-os no exercício da reflexão crítica, da investigação, da experimentação e na autonomia da criação, encorajando-os, enfim, a se tornarem autores de seu processo de desenvolvimento.

Logo, na Educação Matemática não deve ser diferente, pois o conhecimento matemático se mostra fundamental quando o foco é educar para a vida e estabelecer pontes entre o conhecimento de sala de aula e a vivência de mundo dos alunos, assim como também relatam os PCN's:

Em seu papel formativo, a Matemática contribui para o desenvolvimento de processos de pensamento e a aquisição de atitudes, cuja utilidade e alcance transcendem o âmbito da própria Matemática, podendo formar no aluno a capacidade de resolver problemas genuínos, gerando hábitos de investigação, proporcionando confiança e desprendimento para analisar e enfrentar situações novas, propiciando a formação de uma visão ampla e científica da realidade, a percepção da beleza e da harmonia, o desenvolvimento da criatividade e de outras capacidades pessoais. (BRASIL, 2000, p.40)

Na escola é recomendável que o ensino da Matemática envolva o aluno em atividades que auxiliem na construção de conhecimentos com sentido dentro de seu contexto de vida, ligados à realidade na qual está inserido. Proporcionando, então, que se torne um cidadão crítico e participativo na vida em sociedade. Para tal, a relevância da Matemática escolar vai além da simples transmissão de conceitos e apropriação de técnicas e regras, revelando-se capaz de estimular o aluno para a resolução de problemas, o raciocínio lógico e a comunicação (ME-DEB, 2002).

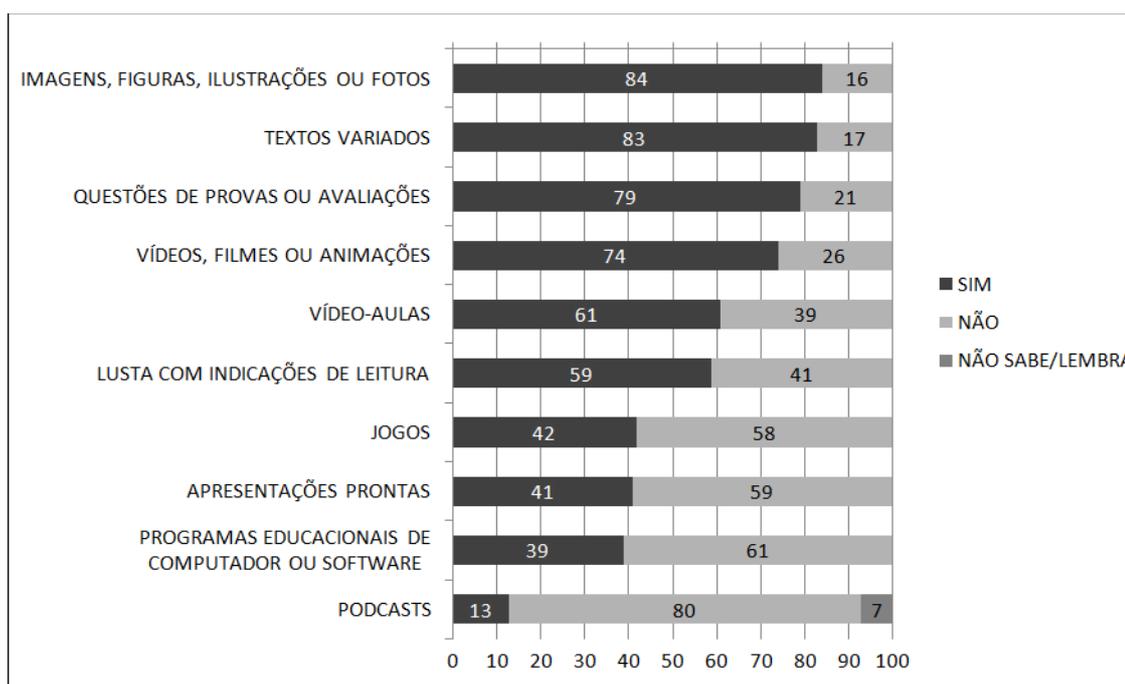
Contudo, todas estas reflexões devem abarcar a realidade dos jovens de hoje, considerando sempre a realidade local. Isso porque, salvo exceções, as práticas de vida dos jovens no século XXI estão sendo conduzidas pelos avanços tecnológicos e da informação. Portanto, para este caso, entende-se ser necessário pensar a Educação a partir de uma ótica pautada na utilização das mais distintas Tecnologias Digitais, compreendendo, não somente a atração que elas exercem

sobre essa geração de crianças e jovens, mas potencialidades educativas que emergem do seu uso.

Uma pesquisa divulgada pela revista “TIC Educação 2013” e realizada pelo Comitê Gestor da Internet no Brasil (CGI.br), com 1.987 professores, 9.657 alunos, além de diretores e coordenadores pedagógicos, revelou um possível crescimento na utilização do computador e da internet, por parte dos professores e alunos brasileiros durante suas atividades em sala de aula. Das 994 escolas públicas e privadas, situadas nas áreas urbanas de todas as regiões do Brasil, foi constatado que o uso da internet é frequente nas escolas que dispõem de computadores na rede pública (95%) e privada (99%).

Com os dados da pesquisa pode-se estimar que o uso das Tecnologias Digitais na educação está ganhando espaço no ambiente escolar, revelando, mais precisamente, o fato da utilização da internet estar se tornando cada vez mais habitual no preparo das aulas e desenvolvimento de atividades escolares. No entanto, o uso progressivo por parte dos profissionais da educação se restringe, em grande parte, à obtenção de recursos de fácil acesso e manuseio, com pouca ou nenhuma interação entre sujeito e conteúdo. Conforme observado na figura 1, os programas educacionais ou softwares não são tão procurados pelos professores para a preparação de aulas ou atividades com os alunos.

Figura 1 - Gráfico dos recursos utilizados na web.



Fonte: CGI.BR, 2014, p.155.

Em contrapartida, muitos alunos que vivem nesta sociedade, onde impera o mundo digital, se mostram especialistas em manusear softwares, programas, jogos e os mais diversos aplicativos digitais. As crianças e jovens deste século são o que Marc Prensky (2001) denominou de “nativos digitais”¹, pois nasceram em plena era da revolução digital, mergulhados em um mar de novas tecnologias e informações. São capazes de conciliar o mundo real com um mundo virtual, ambos repletos de demandas diárias.

Contudo, o ato de ensinar, dentro do ambiente escolar, ainda está pautado na escrita, na transferência de conceitos e métodos que vai do escrito para o escrito. O professor escreve no quadro, o aluno copia; o livro escrito recebe a escrita do aluno ao resolver seus exercícios e, assim, o ensino passa a ser um armazenamento de conceitos. Em meio a isso parece ser necessário priorizar a análise sobre como os alunos leem o mundo a sua volta, como se comunicam nos dias atuais através das mídias digitais, produzem conhecimento e compartilham significados em todo o tempo e lugar.

O fato é que a escola, ao manter a escrita como fonte principal e quase única de transmissão de conceitos, contribui para o descompasso entre o que é nela ensinado e a realidade dos alunos. Ainda que os professores façam uso dos recursos digitais para o ensino, a aparente utilização dessas tecnologias tem se reservado como um mero apetrecho, sem propósito efetivo, e prevalece a visão estritamente instrumental de seu uso (UNESCO apud MARTÍN-BARBERO, 2000, p.56). Para Prensky, os adultos de hoje são considerados “imigrantes digitais”, uma vez que não nasceram cercados pelas novas tecnologias e, tal fato, explica a dificuldade que encontram ao tentar entrar no ritmo dos que são “nativos” no mundo digital. Mais que isso, o autor aponta como sendo este o maior problema para o processo educativo, uma vez que os “pais e professores Imigrantes, que vêm da era pré-digital, estão se esforçando para ensinar uma população que fala uma língua completamente nova” (2010, p.60).

Considerando as potencialidades do uso das Tecnologias Digitais em sala de aula, projetou-se, inicialmente, realizar um estudo em que a utilização da lógica de programação pudesse potencializar o ensino de conceitos matemáticos ligados à resolução de problemas na etapa final do Ensino Médio. Contudo, considerando as

¹ Termo usado por Prensky para se referir aos “novos “falantes nativos” da linguagem digital dos computadores, dos *videogames* e da internet” (2010, p.58).

diversas Tecnologias Digitais existentes, foi necessário delimitar o estudo ao uso do computador, como tecnologia adequada à utilização de linguagens de programação de computadores para o processo de ensino-aprendizagem.

Com isso, esta pesquisa, através de estudo de caso com alunos de uma turma do terceiro ano do ensino médio de uma escola pública estadual do município de Pelotas/RS, pautou-se no uso do computador de mesa e em experimentações com uma linguagem de programação denominada Scratch, visto como um software educativo por proporcionar facilidade de interação e manipulação de seus comandos, além de possuir uma aparência atraente.

Este estudo organiza-se em seis capítulos:

1) Neste primeiro capítulo é introduzido o tema através da problematização da pesquisa, no qual é abordada a Linguagem de Programação Scratch, elencado os objetivos da investigação e narrada a trajetória da pesquisadora.

2) O segundo capítulo apresenta o percurso teórico, contemplado pelo estado da arte e referenciais teóricos envolvendo o uso das tecnologias digitais na educação; mediação na era digital e o construtivismo de Vygotsky; pensamento computacional e a resolução de problemas.

3) No capítulo três, traz-se a abordagem metodológica, explanando a metodologia da pesquisa e descrevendo as atividades realizadas.

4) Durante o capítulo quatro, são apresentados os dados coletados através da exploração dos questionários I e II, apresentando a quantificação dos resultados provenientes das questões fechadas e analisando as questões qualitativas por meio de uma adaptação da análise textual discursiva de Moraes e Galiuzzi (2007). Além disso, são apresentados os registros das produções dos alunos no teste de resolução de problemas utilizando somente a escrita e as experimentações com o Scratch.

5) O quinto capítulo traz a teorização das análises da investigação, começando com a discussão dos resultados a partir do aporte teórico da pesquisa e finalizando com a apresentação e breve síntese sobre o produto da pesquisa.

6) O sexto capítulo refere-se às considerações finais, abordando alguns obstáculos da investigação e conclusões da pesquisadora, indicando estudos futuros.

1. PROBLEMATIZAÇÃO DA PESQUISA

A sociedade que já foi agrária, depois industrial e que agora é dita intelectual, ou Sociedade do Conhecimento² como alguns autores a conceituam, requer indivíduos pensantes, cidadãos críticos, que sejam criativos e reflexivos, conhecedores e administradores dos aparatos e aplicativos tecnológico-digitais. Também que saibam viver em rede e estejam conectados o máximo de tempo ao mundo virtual. Saber pensar, ser criativo, na sociedade moderna, se revela mais significativo do que a mera execução de tarefas. Conforme explicita Lucci (2014, p.01) “Vivemos na era Pós-industrial, um novo mundo, onde o trabalho físico é feito pelas máquinas e o mental, pelos computadores. Nela cabe ao homem uma tarefa para a qual é insubstituível: *ser criativo, ter ideias*”.

E, ao pensar na configuração da escola nos dias atuais, em como ela, em geral, se mantém curricular e estruturalmente inflexível, percebemos que há certa dissonância entre o saber escolar e o saber que está no mundo. Tal descompasso pode estar interferindo no processo de ensino-aprendizagem dos alunos desta era, que hora percebem-se livres para explorar informações em todo o lugar e tempo e em outros momentos se veem trancados na escola, entre quatro paredes, proibidos de vislumbrar qualquer tipo de busca de conhecimentos que não seja via professor de sala de aula.

Destaca-se também o índice de reprovação e abandono escolar durante o Ensino Médio na rede pública brasileira, que ainda preocupa. Conforme dados disponíveis na página do QEd³, obtidos diretamente das planilhas divulgadas pelo INEP (Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira) a partir do Censo Escolar de 2014, são aproximadamente 943.291 reprovações e 614.214 abandonos nesta etapa escolar. Ainda, a distorção idade/série revela que 31% dos alunos matriculados no Ensino Médio estão com atraso escolar de dois anos ou mais. Com isso é interessante fazer uma reflexão acerca dos entraves no processo de ensino-aprendizagem que podem ter muito mais haver com o aluno “sentir, ou não, interesse” do que com o “ser, ou não, capaz” de aprender o que está sendo proposto.

² BELL, Daniel. *El advenimiento de la sociedad post-industrial: un intento de prognosis social*. 6ª ed. Madrid: Alianza Editorial, 2006.

³ Fonte: Censo Escolar 2014, Inep. Organizado por Meritt. Classificação não oficial; Disponível em: <www.qedu.org.br>. Acessado em 04/01/2016.

Pode parecer ultrapassado falar em transmissão de conhecimentos por via de mão única: professor-aluno quando consideramos os avanços da sociedade moderna, significativamente influenciados pelas novas tecnologias e mídias digitais, acarretando incontáveis transformações na forma de se comunicar e de refletir sobre diversos assuntos, sejam políticos, econômicos, sociais, ou relacionados com o processo de ensino-aprendizagem. Mas, em boa parte das instituições educacionais ainda impera essa forma tradicional de ensino, vista como uma “educação bancária”⁴, na qual a participação do aluno se dá de forma passiva durante todo o processo de ensino-aprendizagem. Assim como aborda Serres (2013), não é possível mais centralizar o conhecimento no professor, pois

Agora distribuído por todo lugar, o saber se espalha em um espaço homogêneo, descentrado, de movimentação livre. A sala de aula de antigamente morreu, mesmo que ainda vejamos tanto, mesmo que só saibamos construir outras iguais, mesmo que a sociedade do espetáculo ainda procure se impor. (p. 49)

O aluno de hoje, nativo digital, rodeado de informações instantâneas e com acesso ao conhecimento disponível via internet, domina as ferramentas digitais e entende a necessidade de estar integrado neste novo mundo, sendo participante ativo na construção de conhecimentos e compartilhamento de informações. Mais que isso, o aluno do século XXI anseia por atender as exigências dessa nova forma de vida, em que a comunicação se dá de diversos locais e em diferentes ambientes ao mesmo tempo, através de *smartphones*⁵, das redes sociais, dos aplicativos de interação entre indivíduos, e por desfrutar de todas as possibilidades que as tecnologias digitais lhes proporcionam.

O problema de se reproduzir o mesmo ensino dos tempos pré-revolução digital é que, hoje, os alunos se deparam com professores em descompasso com a realidade a que estão habituados. Ou seja, a aprendizagem para os alunos da atualidade já não está mais concentrada na escola, eles usufruem o que Santaella (2010) caracteriza de *aprendizagem ubíqua*⁵, na qual “o acesso à informação é livre e contínuo, a qualquer hora do dia e da noite. [...] a informação é acessível de qualquer lugar” (p.19). Ainda, segundo a autora, esse tipo de aprendizagem, que se dá através de um processo espontâneo, não metódico e impulsionado pela

⁴ Expressão usada por Paulo Freire (1975) para designar um ensino onde o professor deposita o conhecimento no aluno

⁵ Smartphone é um termo em inglês que significa “telefone inteligente” e é usado para designar uma nova linhagem de telefones celulares que possuem uma série de tecnologias integradas no mesmo aparelho. Disponível em www.significadosbr.com.br/smartphone

curiosidade, possibilita o desenvolvimento do pensamento crítico, o exercício sensorial, intelectual e de percepção, que leva os seres desta geração a aprenderem de forma muito distinta dos seus antepassados (p.20).

Porém, como ainda é possível garantir o potencial educacional por uma via de mão única, professor – aluno, quando a informação está espalhada em todo o lugar e acessível a qualquer momento nas mídias digitais? Será, mesmo, que os alunos deste século mantêm entusiasmo ao receber uma educação pautada na transferência de conhecimentos, na qual são vistos como seres passivos durante todo o processo de ensino-aprendizagem? Estes mesmos alunos, que vivem rodeados por aparatos tecnológicos, reconhecem a necessidade de fazer entrar, para o âmbito escolar, as tecnologias digitais como auxiliadoras da aprendizagem? De que forma essas tecnologias poderiam mediar o processo de ensino-aprendizagem na era digital e auxiliar o professor atuante neste contexto?

Partindo dessas reflexões e da concepção de que um ensino exclusivamente tradicional, pautado na resolução de problemas matemáticos por meio único da escrita, pode ficar aquém de atender as novas demandas e, em vista dos aspectos até aqui observados, surge o seguinte questionamento: Uma abordagem metodológica baseada na resolução de problemas mediada pelo uso da lógica de programação pode potencializar o ensino de conceitos matemáticos para estudantes nativos digitais?

Esta investigação intenta responder a esta questão e refletir sobre as demais apresentadas acima. Contudo, pela complexidade de se investigar a Educação Básica como um todo, optou-se por realizar um estudo de caso com alunos de uma turma de terceiro ano do Ensino Médio, com idade entre 15 e 17 anos (considerados nativos digitais)⁶ de uma escola pública da rede estadual. Tal escolha aconteceu pela disponibilidade apresentada pela escola em ceder o espaço junto à turma e, também, justifica-se pela intenção de verificar os conhecimentos destes alunos com relação à resolução de problemas matemáticos, uma vez que, estando estes na etapa final do Ensino Médio, pressupõe-se já terem desenvolvido tal habilidade. Além de que, grande parte destes alunos, em breve, necessitará resolver os mais diversos problemas de caráter interpretativo e de raciocínio lógico, apresentados no

⁶ Prensky caracterizou como Nativo Digital aquele que nasceu após a década de 80 e o nascido anterior a ela, de Imigrante Digital

Exame Nacional de Ensino Médio (ENEM), com a finalidade de ingressarem em uma universidade.

Este estudo almeja, também, explorar algumas possibilidades do uso de Tecnologias Digitais na Educação, mais precisamente sobre o uso do computador e da linguagem de programação Scratch. Isso por meio do pensamento algoritmo para a resolução de problemas matemáticos e do dia a dia, através de um produto educacional, fruto da pesquisa realizada, caracterizado como uma sequência didática, pois, de acordo com os critérios da CAPES (2012)⁷, um Mestrado Profissional na Área do Ensino deve pautar-se na pesquisa aplicada e no desenvolvimento de produtos educacionais que possam ser utilizados por outros professores.

Sendo assim, o material disponibilizado em volume separado é um recorte da dissertação, no qual constam as etapas didáticas do trabalho desenvolvido durante a investigação e que podem servir de guia para futuras aplicações, e ser adequado de acordo com cada realidade.

1.1 LINGUAGEM DE PROGRAMAÇÃO SCRATCH

A programação está presente em todos os equipamentos eletrônicos atuais e se dá através da comunicação homem-máquina por meio de instruções organizadas algorítmicamente, podendo ser escrita em diferentes "linguagens", denominadas de Linguagem de Programação. Para mediar o trabalho envolvendo a resolução de problemas ligados ao raciocínio lógico optou-se por utilizar uma ferramenta que possibilitasse o contato dos alunos com a programação de computadores, aproximando-os, também, da lógica inerente à programação que está relacionada à estruturação do pensamento através da criação de algoritmos. De acordo com os estudos de Pinto (2010) “a programação pode ser vista como um meio ou como um fim em si mesma. Considerando a programação como um meio, esta pode servir para resolver problemas significativos que se coloquem aos alunos” (p.31).

A programação de computadores começou a ser inserida no ambiente escolar da educação básica a partir da década de 80, através da linguagem LOGO (linguagem de programação interpretada), desenvolvida em 1968 por Seymour

⁷ Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – disponível em: <https://www.capes.gov.br/images/stories/.../Critérios_APCNs_Ensino.pdf>. Acesso em: 12 set. 2015.

Papert. Contudo, a inclusão da programação em sala de aula ganhou força nos últimos anos e, hoje, se apresenta como uma possibilidade de aprendizado que permite aos alunos serem não apenas consumidores de tecnologia, mas também produtores (ALVARES, 2014). Com isso, para esta investigação, procurou-se conhecer um pouco das linguagens de programação existentes, aprofundando os estudos naquelas voltadas à educação. Nessa etapa, ao conhecer a Linguagem de Programação Scratch, optou-se por utilizá-la como uma das bases da pesquisa em virtude de suas funcionalidades e possibilidades pedagógicas.

Scratch é uma linguagem de programação idealizada por Mitchel Resnick⁸ e desenvolvida pelo Instituto de Tecnologia de Massachusetts (MIT), disponível para download gratuito desde 2007, através do site www.scratch.mit.edu. É possível utilizar o Scratch de forma *online* na própria página virtual.

Acessível em mais de quarenta idiomas, inclusive o português, o projeto dispõe de uma comunidade virtual educacional denominada “ScratchEd”, em que educadores do mundo inteiro compartilham suas experiências e os recursos desenvolvidos no Scratch. Com esta mesma finalidade, foi destinado um dia no ano para reunir virtualmente instituições de ensino em vários locais do mundo, inclusive no Brasil, a fim de participarem do ScratchDay⁹ (MIT, 2013).

A aprendizagem no Scratch ocorre por meio do desenvolvimento da criatividade, da sistematização do pensamento e do trabalho colaborativo através de uma linguagem de programação visual, com o agrupamento de blocos lógicos e manuseio de mídias de som e imagem, para a produção de histórias interativas, jogos e animações, permitindo o compartilhamento das criações de maneira online. O software possibilita trabalhar conceitos específicos de programação, como por exemplo, sincronia, interação, variáveis, execução paralela, lógica booleana, números randômicos etc. Além disso, auxilia na construção de conceitos matemáticos por meio da construção de figuras geométricas, manipulação de coordenadas cartesianas, realização de operações matemáticas, movimentação de objetos, utilização de operações lógicas através de condicionais e laços de repetição, entre outros.

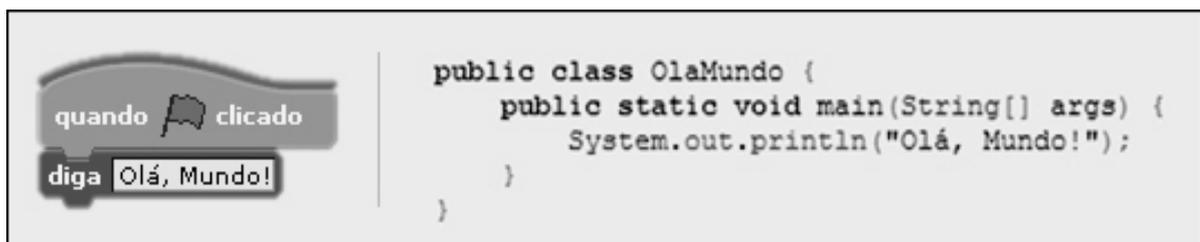
⁸ Diretor do grupo Lifelong Kindergarten, do Laboratório de Mídia do *Instituto* de Tecnologia de Massachusetts (MIT)

⁹ Acessível em: <http://day.scratch.mit.edu/> (página em inglês)

Pinto (2010) ao pesquisar alunos resolvendo problemas com o auxílio do Scratch, concluiu que estes mostraram maior empenho nas atividades quando se valiam da utilização do software. Constatou que o Scratch possibilitava procedimentos alternativos diante de dificuldades encontradas na resolução. Com isso, o autor defende, através dos resultados de seu estudo, as potencialidades pedagógicas deste software, em especial para a área de Matemática.

A linguagem de programação Scratch foi desenvolvida com uma interface amigável e atrativa, tornando possível a programação por pessoas leigas em Ciência da Computação, diferente das outras linguagens de programação que exigem conhecimento específico dessa ciência, como, por exemplo, a linguagem de programação Java, conforme comparação na figura 2:

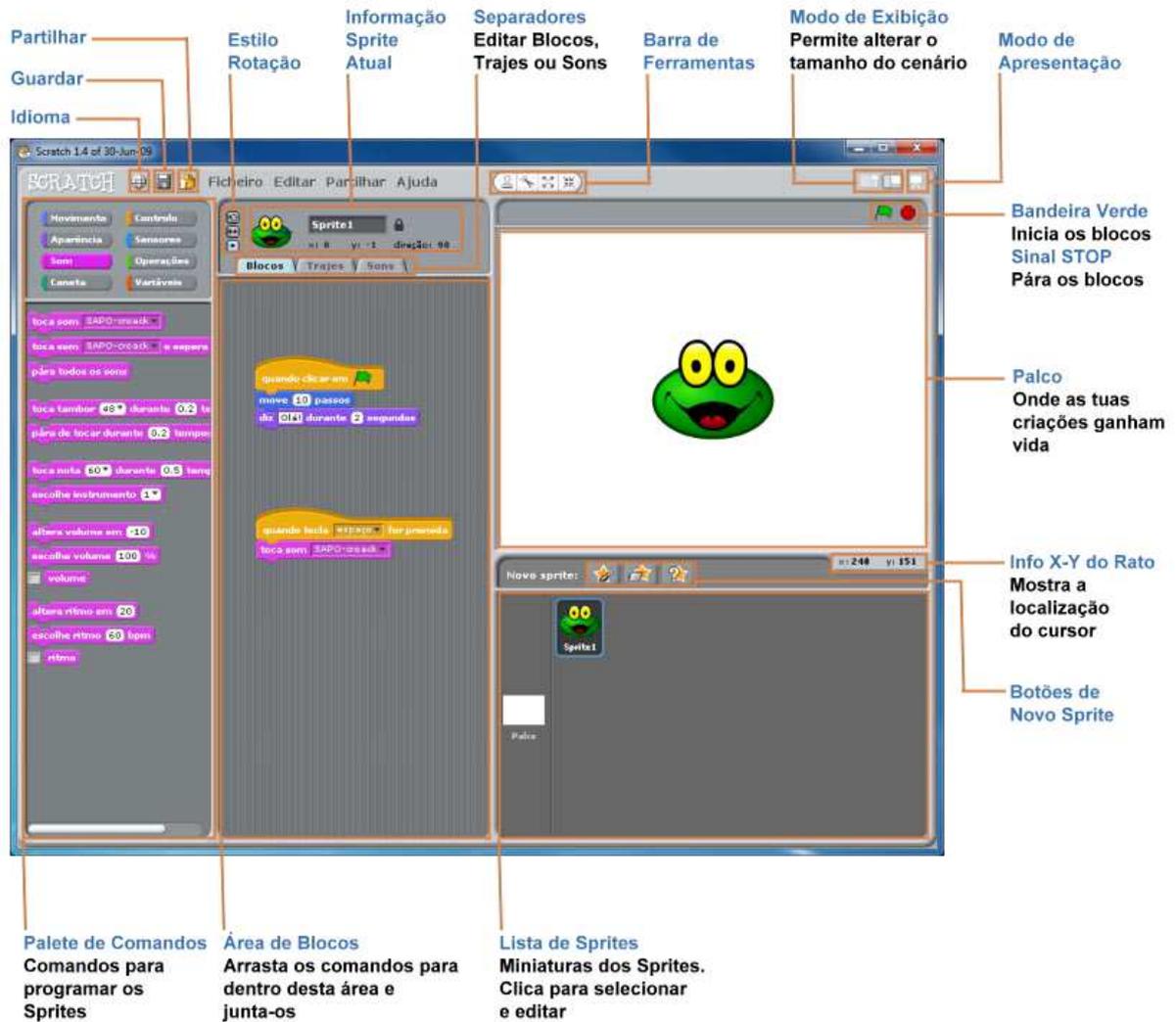
Figura 2 - Sintaxe de um programa no Scratch e em Java.



Fonte: FRANÇA; AMARAL, 2013, p. 181

Já na figura 3 pode-se visualizar a tela principal do ambiente de programação, que dispõe de blocos de comandos dispostos em categorias (lado esquerdo) e a representação visual das ações (lado direito):

Figura 3 - Tela principal do Scratch: Guia de Referência



Fonte: (SAPOKIDS, 2015)

Para criar projetos no Scratch utiliza-se dos objetos gráficos denominados *sprites*. O *sprite* executa movimentos, interage com outros *sprites*, entre outros, através das instruções do programador, via criação de sequências de comandos, utilizando-se dos blocos de arrastar e encaixar. Este manuseio de blocos é semelhante à manipulação de peças LEGO que, de acordo com seus inventores¹⁰,

[...] proporcionam imaginação, criatividade, diversão e também aprendizado a crianças e adultos de todo mundo. O aprendizado acontece por meio das oportunidades de experimentação, improviso e descoberta. A experiência de brincar com LEGO expande o "fazer" e o "pensar" das crianças, auxiliando na descoberta de múltiplas perspectivas e visões da realidade vivida. (Grupo LEGO®, 2014)

¹⁰ Disponível em: <<http://www.legobrasil.com.br/grupo-LEGO>>. Acesso em: 12 jun. 2015.

Segundo Resnick (et al., 2009), o programa Scratch propicia que seus usuários aprendam conceitos matemáticos e computacionais importantes, desenvolvam uma forma sistemática e criativa de pensar. Além disso, provoca o trabalho colaborativo, ou seja, potencializa as habilidades essenciais requeridas no século XXI.

1.2 OBJETIVOS

O objetivo desta pesquisa foi investigar se o uso da lógica de programação potencializa o ensino de Matemática, através da resolução de problemas mediada pela Linguagem de Programação Scratch, por intermédio do estudo de caso com alunos do terceiro ano do ensino médio de uma escola pública da cidade de Pelotas/RS.

Nesse intuito, a pesquisa pretendeu:

- Verificar se foi satisfatório, para o aluno da era digital, um processo de ensino-aprendizagem em matemática através da linguagem de programação Scratch;
- Observar se a utilização de resolução de problemas por meio de criação de algoritmos colaborou para o desenvolvimento da habilidade de representação e comunicação no âmbito da Matemática;
- Analisar se um ensino mediado pelo uso de tecnologias digitais proporcionou aulas mais dinâmicas e motivadoras à aprendizagem;
- Apresentar como produto desta investigação, uma sequência didática a partir das atividades práticas da pesquisa.

1.3 TRAJETÓRIA DA PESQUISADORA

A investigação foi fruto de inquietações relacionadas ao processo de ensino-aprendizagem na contemporaneidade que começaram a surgir desde muito cedo em minha vida, tomando proporções maiores a partir do ano de 2008, quando ingressei no curso superior de Licenciatura em Matemática, na Universidade Federal de Pelotas (UFPel) e tive a oportunidade de aprofundar os estudos sobre a Educação. Tais preocupações continuaram crescendo durante as experiências vividas na prática docente, ao me deparar, lecionando durante os estágios obrigatórios da

faculdade, com o que, até aquele momento, só conhecia nas teorias estudadas e também enquanto professora contratada em escolas particulares da cidade de Pelotas trabalhando com o Ensino de Jovens e Adultos e com alunos regulares do ensino fundamental.

Nascida no ano de 1985 e crescendo em meio à rápida evolução das tecnologias digitais, pude perceber o quanto a revolução digital influenciou na maneira como eu vinha aprendendo (fora da escola), mas ainda assim me via submetida às mesmas metodologias de ensino baseadas em “decorebas” e exercícios de fixação de conteúdo. Estudando sempre na rede pública de ensino, tive a oportunidade de vivenciar essa realidade através das quatro escolas em que realizei minha formação básica, todas situadas na cidade de Pelotas/RS.

Ao ingressar na Universidade, em um curso de Licenciatura, vi-me mais uma vez sendo submersa a uma metodologia de ensino que não condizia com a formação de futuros professores do século XXI, na qual as disciplinas de Cálculo e outras específicas do curso exigiam horas de estudos diários, resolvendo listas imensas de exercícios de fixação para as temidas provas, que acabavam me afastando e deixando em segundo plano as leituras ligadas à Educação.. Com isso, minha preocupação com relação ao ensino para os dias atuais, em como me tornar uma professora coerente com o momento tecnológico-digital no qual os alunos de hoje estão inseridos e gostam de estar, só crescia; e cada vez mais me sentia distante da educadora que almejava ser para me tornar apenas reprodutora dos exemplos que tive durante minha formação básica e estava tendo, também, na formação acadêmica.

Contudo esse distanciamento do fazer docente foi encurtado com minha entrada para o Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID), nos dois últimos anos da graduação. Com essa experiência, conheci algumas escolas da rede estadual e pude trabalhar com alguns projetos na educação básica, os quais me fizeram comprovar ainda mais o quanto os alunos se sentiam interessados por atividades envolvendo o uso de tecnologias digitais, principalmente aquelas que permitiam a interação entre os sujeitos, o que me levou a pesquisar cada vez mais sobre o assunto.

Além disso, durante o Estágio Supervisionado II realizado em uma turma do terceiro ano do ensino médio do Colégio Estadual Cassiano do Nascimento, na

cidade de Pelotas, pude trabalhar com o uso do software matemático Geogebra e com o auxílio da ferramenta de elaboração de mapas conceituais CmapTools, no qual os alunos, em grupos, desenvolviam atividades na área de Geometria Analítica, criando gráficos personalizados e explorando conceitos através da elaboração de seus próprios mapas conceituais. Com esta experiência, pude evidenciar o uso das tecnologias digitais como fator de envolvimento para o aprendizado e de construção de conhecimentos matemáticos de forma diferenciada.

Com isso, ao concluir a graduação e vislumbrar a possibilidade de ingressar no Programa de Pós-Graduação de Ensino de Ciências e Matemática (PPGECM), me vi incitada a elaborar um projeto de pesquisa voltado ao estudo do uso de tecnologias digitais em sala de aula, visando à exploração e construção de conhecimentos vinculados à resolução de problemas. Este é um viés que muito me instiga no ensino de matemática, uma vez que precisamos estar preparados para resolver os mais diversos problemas que se apresentam na nossa vida cotidiana e nesse ponto a Matemática, através do raciocínio lógico e do pensamento sistêmico, pode ser de grande auxílio.

No processo de reflexão sobre a pesquisa e escolha do tipo de tecnologia digital a investigar, afinei a busca e alarguei o conhecimento em torno de uma proposta ligada à utilização da programação de computadores na educação matemática. Ao longo deste relato ficará evidente e pormenorizado o foco da investigação, os meios e os instrumentos utilizados para tal.

Apesar de, no momento da escrita desta pesquisa, não estar atuando em sala de aula, a pesquisa foi desenvolvida em parceria com o Colégio Felix da Cunha, escola estadual de educação básica da rede pública do município de Pelotas/RS, junto a uma turma de alunos do terceiro ano do ensino médio.

2. PERCURSO TEÓRICO

Neste capítulo está a fundamentação da pesquisa, começando por detalhar o estado da arte através de consultas aos bancos de dissertações e teses, entre eles, o banco de teses da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), o LUME - Repositório Digital da Universidade Federal do Rio Grande do Sul e no *website* do Google Acadêmico.

Para dar embasamento teórico à investigação foram estudadas diversas tendências e correntes teóricas que, em algum momento durante a escrita deste trabalho, começaram a se aproximar, enquadrar, contrapor ou simplesmente se tornar coadjuvantes nas discussões. Algumas conquistaram destaque, estabelecendo-se importantes para este trabalho e, por isso, estão configuradas neste tópico. São elas: Tecnologias Digitais na Educação, dando suporte para o uso do computador e de aplicativos no âmbito escolar; Mediação na Era Digital e o Construtivismo de Vygotsky, amparando o trabalho colaborativo e a mediação aluno/professor, aluno/aluno e aluno/computador; Pensamento Computacional e a Resolução de Problemas, revelando uma nova perspectiva para a educação no século XXI, baseada na lógica de programação através da estruturação do pensamento com a criação de algoritmos.

2.1 ESTADO DO CONHECIMENTO

Para identificar o estado do conhecimento para esta pesquisa foram utilizados bancos de dissertações e teses, entre eles o banco de teses da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), o LUME - Repositório Digital da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, também, buscas no *website* do Google Acadêmico.

Em consulta ao banco de teses da CAPES, na busca de trabalhos envolvendo o uso da linguagem de programação Scratch, foram detectadas dissertações de Domingues (2011), Coimbra (2012), Martins (2012), Rocha (2012), Sousa (2012), e a tese de Vecchia (2012), abordando essa temática. Destas, somente as dissertações de Martins (2012) e Rocha (2012) na área da educação e a tese de Vecchia (2012) na área da educação matemática.

Após análise das produções citadas, Vecchia (2012), com seu trabalho intitulado “*A Modelagem Matemática e a Realidade do Mundo Cibernético*”, foi o único a apresentar estudos envolvendo o uso do aplicativo Scratch para a educação matemática. Em sua pesquisa, o autor visou investigar a relação da Modelagem Matemática com o mundo cibernético através da construção de jogos eletrônicos por meio de softwares, na qual tinha o Scratch como o principal utilizado. Contudo, a pesquisa foi realizada com alunos do curso de Licenciatura em Matemática da Universidade Luterana do Brasil, não consoante com a proposta de investigar a educação básica. Já o trabalho de Martins (2012) contribuiu para a validação do uso da ferramenta Scratch como potencializadora do pensamento criativo, pois, apesar de não ser específico para a educação Matemática e ser voltado ao Ensino Fundamental, sua pesquisa esclareceu sobre o potencial do uso de ambientes de programação de computadores no desenvolvimento do pensamento criativo de estudantes de ensino fundamental através de oficinas de programação com o Scratch.

Dessa forma, não foram encontradas no banco de teses da CAPES investigações relacionando o uso da linguagem de programação Scratch para a potencialização do ensino de Matemática dentro de uma perspectiva de resolução de problemas ligados ao raciocínio lógico/algóritmico e que tivessem, como sujeitos de pesquisa, alunos do ensino médio da educação básica pública.

Após várias buscas no LUME, banco de teses e dissertações da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), através das palavras-chaves: Scratch e ensino de Matemática; Scratch e ensino; Scratch e educação; foram obtidas diversas publicações para cada pesquisa, todavia, entre elas, somente a tese de Voelcker (2012), cujo título é “*Tecnologias digitais e a mudança de paradigma na educação: a aprendizagem ativa dos educadores como favorecedora de diferenciação e sustentação da mudança*”, se mostrou consoante com a temática desta pesquisa. Nela, a autora faz uma retrospectiva dos movimentos e teorias que, ao longo da história, causaram mudança de paradigma na educação básica. Almejando a transformação das práticas educacionais vivenciadas na escola tradicional, trouxe uma proposta de uso das tecnologias digitais para inovação e renovação da educação. Além disso, em apoio aos métodos de ensino que visam à aprendizagem ativa, o uso de tecnologias digitais foi apresentado como sendo a

oportunidade para realizar a mudança que se almeja. Para tanto, o estudo apontou a utilização da linguagem de programação Scratch como um recurso tecnológico que viabilizaria o novo paradigma.

Ao finalizar a pesquisa nos bancos de teses e dissertações citados anteriormente, foi realizada uma busca no *website* do Google Acadêmico¹¹, através do termo: “resolução de problemas através da linguagem de programação Scratch”, o que resultou em alguns artigos e na dissertação de mestrado de Pinto (2010), intitulada “*Scratch na aprendizagem da Matemática no 1.º Ciclo do Ensino Básico: estudo de caso na resolução de problemas.*”, que dará suporte a este estudo

Em sua pesquisa, Pinto (2010) investiga, através de estudo de caso, como o uso da linguagem de programação Scratch pode contribuir para que os alunos aprendam Matemática atendendo exigências do Ministério da Educação quanto à necessidade de desenvolvimentos de certas competências, tais como resolução de problemas e cálculo mental. Também buscou compreender quais as potencialidades desta tecnologia quando integrada na área da Matemática.

O estudo foi realizado com alunos do 4º ano do primeiro ciclo do ensino básico e incentivado pelo fato de todos estes alunos possuírem à sua disposição um computador portátil disponibilizado pela escola. A pesquisa, de base construtivista, considerou o computador como um instrumento de aprendizagem.

Os resultados dessa investigação apontaram um maior desempenho dos alunos quando a resolução de problemas se deu via Scratch. Em conclusão, apontou que este software mostra-se adequado para tal fim ao possibilitar procedimentos alternativos frente aos entraves no processo de desenvolvimento e resolução de um problema.

Com isso, a pesquisa revela as seguintes potencialidades pedagógicas do Scratch para a área de Matemática: colaborar para a resolução de conflitos cognitivos oriundos dos problemas estudados, neste caso, os de cálculo mental; ajudar a transpor barreiras ao cálculo, podendo contribuir para o desenvolvimento da competência de resolução de problemas; estimular a (re)formulação de problemas de forma significativa.

¹¹ Endereço eletrônico: <http://scholar.google.com.br>

2.2 TECNOLOGIAS DIGITAIS NA EDUCAÇÃO

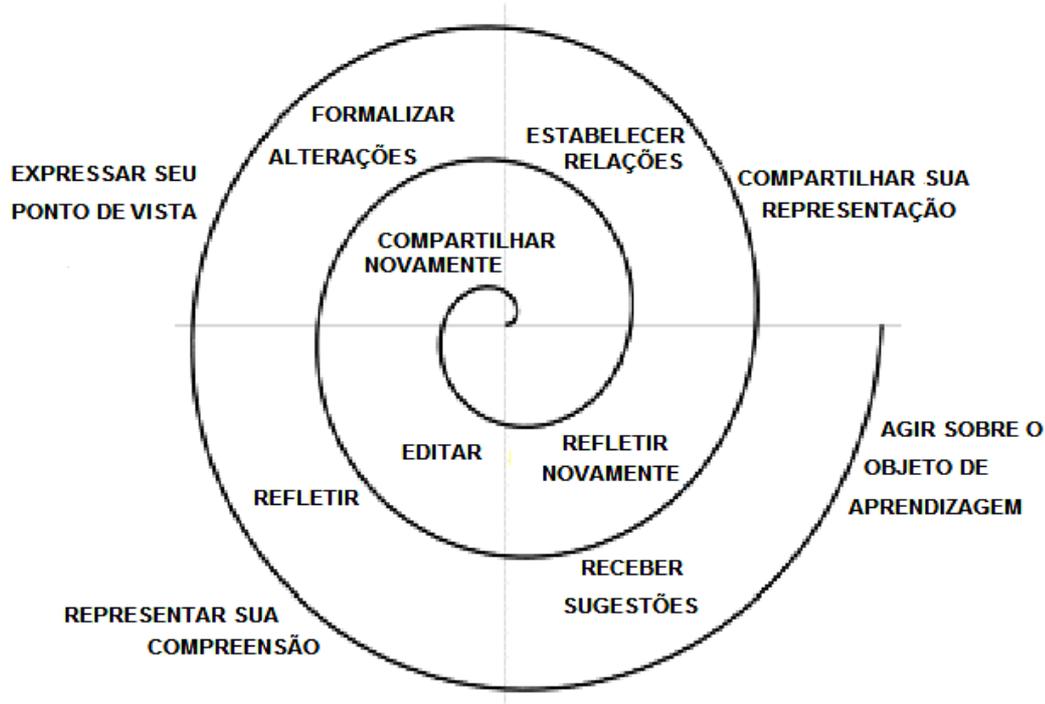
Não é de hoje que o termo “tecnologia” causa divergências em torno de seu conceito e definição. A questão a respeito do que de fato é tecnologia tem gerado, há décadas, diferentes interpretações, que se justificam pelo momento histórico no qual foram construídas. Apesar de nesta pesquisa não haver interesse em discorrer sobre essa temática de forma aprofundada, há, sim, a necessidade de considerá-la para indicar em qual direção irão as discussões apresentadas.

Apresentam-se diferentes concepções e formas de compreensão sobre o que é tecnologia. Do ponto de vista de alguns autores tecnologia é um sinônimo de técnica; para outros é uma Ciência Natural e Matemática; há quem a julgue ser uma simples ferramenta, conforme relaciona Veraszto (2009, p. 68). Para o autor, a Tecnologia possui tanto o aspecto cultural como, também, organizacional, admitindo que “a tecnologia abrange um conjunto organizado e sistematizado de diferentes conhecimentos, científicos, empíricos e intuitivos” (et al, 2009, p. 39), pois o conhecimento tecnológico não é algo meramente científico. Mais do que isso, ele o entende como o conhecimento que se aproxima do saber fazer, do improvisado de soluções, da maneira de fazer e do objetivo do fazer.

Partindo da concepção de Veraszto de que “existem tantas tecnologias específicas quantos são os tipos de problemas a serem resolvidos, ou mais, se considerarmos que cada problema apresenta mais de uma solução possível” (p.39) fundamenta-se o uso de tecnologias digitais como mecanismo mediador de atividades de resolução de problemas também na área da educação matemática, uma vez que para os relacionados ao ensino existem ferramentas tecnológicas de auxílio.

Nessa linha, também Voelcker (2012) em sua tese de doutorado em Informática na Educação pela UFRGS, discursa a respeito das tecnologias digitais e a mudança de paradigma na educação. Segundo a autora, “o uso de tecnologias digitais em educação é visto por especialistas como uma oportunidade para tornar a educação mais centrada no aluno” (p.110). Para ela, os recursos das tecnologias digitais são capazes de propiciar uma espiral de construção de conhecimentos (conforme figura 4). Confirma, com isso, o poder que tem o seu uso para diferenciar e personalizar a educação.

Figura 4 - Espiral do conhecimento baseada na teoria de Voelcker (2012).



Fonte: Autoria própria.

Devido à amplitude de discussões e possibilidades inerentes ao uso de diferentes tecnologias digitais na educação, esta investigação restringir-se-á ao uso do computador. Tais atividades serão amparadas pelo uso da programação de computadores através da Linguagem de Programação Scratch.

Optou-se em trabalhar com o computador e não com tecnologias digitais móveis, por não estar disponível a versão em português para o aplicativo do Scratch¹². Além disso, a opção se deu também pelo fato de o computador ser um artefato comum nos dias de hoje e haver laboratórios de informática na maioria das escolas públicas, o que facilitaria a execução do estudo. Contudo, o laboratório da escola onde esta pesquisa foi aplicada era precário, alguns computadores não funcionavam e outros apresentavam baixo desempenho. Logo, foi necessário pensar em uma saída para o impasse. Nesse momento foi possível contar com o apoio do Programa “Comunidade de cooperação para formação de professores em mídias digitais interativas” (PROMÍDIAS) da UFPel, que disponibilizou laboratório de informática da Universidade para aplicação das atividades desta pesquisa.

¹² Aplicativo do Scratch para Android: APP INVENTOR - Disponível para download em <http://appinventor.mit.edu>

2.3 MEDIAÇÃO NA ERA DIGITAL E O CONSTRUTIVISMO DE VYGOTSKY

O processo de ensino-aprendizagem pós-revolução digital, com a qual a forma de aquisição de informações cada vez mais se expande e desconcentra-se do ambiente escolar, passa a requerer novas práticas pedagógicas. Com todos os instrumentos tecnológicos digitais existentes e sendo partícipe do cotidiano atual de vida da maioria das pessoas, a atuação de professores e alunos é, conseqüentemente, influenciada e afetada por eles. Tal interferência induz educadores e pesquisadores em educação à reflexão sobre novos métodos de ensino que comportem este contexto tecnológico-digital, uma vez que as metodologias outrora convencionais, que tinham como princípio o professor em pé em frente ao quadro escolar e os alunos sentados, quietos, copiando conteúdos em folhas de cadernos, parecem deixar algumas lacunas na formação do indivíduo para este século.

Contudo, ao pensar-se na integração das novas tecnologias, particularmente das tecnologias digitais nas escolas, é necessário perceber a relevância do contexto sócio-histórico-cultural em que os alunos de hoje estão inseridos e a forma como se comunicam nos dias atuais. Isso porque esses indivíduos, fruto da revolução tecnológica digital e da informação, são visto como um novo tipo de ser humano, diferindo de seus antepassados quanto à maneira de ser, viver e estar no mundo:

Sem que nos déssemos conta, um novo ser humano nasceu, no curto espaço de tempo que nos separa dos anos 1970. Eles não tem mais o mesmo corpo, a mesma expectativa de vida, não se comunicam mais da mesma maneira, não percebem mais o mesmo mundo, não vivem mais na mesma natureza, não habitam mais o mesmo espaço [...] Não tendo mais a mesma cabeça que os pais é de outra forma que eles conhecem. (SERRES, 2013, p.20)

No mundo atual, a comunicação pela via de aparatos tecnológicos tem se mostrado como um meio de interação social em expressiva ascensão. No ambiente de aulas, os computadores são percebidos como instrumentos eficientes que proporcionam mediação para comportamentos de colaboração entre pessoas durante seu uso. Tal como expressa Basso (2000) “o ambiente computacional proporciona mudanças qualitativas na zona de desenvolvimento proximal do aluno, os quais não acontecem com muita freqüência em salas de aula “tradicionais”, uma vez que oportuniza o trabalho colaborativo e permite a produção de conhecimentos que não seriam possíveis se realizado individualmente, visto que, segundo a autora,

a zona de desenvolvimento proximal, comentada anteriormente, possibilita a interação entre sujeitos, permeada pela linguagem humana e pela linguagem da máquina, força o desempenho intelectual porque faz os sujeitos reconhecerem e coordenarem os conflitos gerados por uma situação problema, construindo um conhecimento novo a partir de seu nível de competência que se desenvolve sob a influência de um determinado contexto sócio-histórico-cultural. (BASSO, 2000)

Esta ainda aponta que as novas tecnologias causam modificação no papel do professor, que passa a ser um estimulador da curiosidade do aluno, coordenando as atividades didáticas e questionando os resultados apresentados, mostrando-se mais próximo dos educandos. Basso (2000) também entende que a integração dos computadores no ambiente escolar possibilita o envolvimento e o estímulo à investigação, tornando o processo de ensino-aprendizagem mais dinâmico. Para dar conta desse processo de mediação e do trabalho colaborativo, a teoria vygotskyana de construção de conhecimentos norteadas pela interação do sujeito com o meio, através de uma relação que é sempre mediada por algum elemento (instrumento, sistema simbólico ou um signo), se revela apropriada.

A teoria construtivista do psicólogo bielorusso Lev Semynovich Vygotsky (1896-1934), pautada numa corrente interacionista de construção sócio-cultural de conhecimentos, subsidia as concepções de diversos teóricos a respeito da aprendizagem mediada pelas novas tecnologias. Todavia, antes de explicitar como acontece esta conexão, precisamos revisar alguns pressupostos básicos da teoria vygotskyana.

De acordo com os pensamentos de Vygotsky o desenvolvimento cognitivo do sujeito está ligado à cultura, às interações com o meio do qual faz parte. É por intermédio da interação com as pessoas à sua volta e com as ferramentas (instrumentos e signos) para aquisição de conhecimentos, disponíveis pela cultura da qual faz parte, que este indivíduo irá se desenvolver. Para o pensador, essa relação entre pessoas envolvidas ativamente na troca de experiências e ideias é o que torna possível o surgimento de novas experiências e faz gerar conhecimento. Ou seja, por meio da socialização é que ocorre o desenvolvimento do que Vygostky conceituou de processos mentais superiores (ou funções psicológicas superiores) (DRISCOLL, 1995 apud MOREIRA, 2009, p.19).

As funções psicológicas superiores caracterizam-se pela intencionalidade das ações conscientemente controladas, possíveis pela atividade cerebral característica do ser humano e são formadas pela união das funções psicológicas elementares

(descrita como reflexos), presentes também nos animais, com o aprendizado proporcionado pela cultura, pelas relações sociais. Segundo Moreira (2009), a transformação das relações sociais em funções psicológicas se dá a partir da mediação, que implica o uso de instrumentos e signos, sendo por intermédio desta que ocorre o processo de internalização.

Vygotsky (1998), explica a relação entre atividade mediada e as funções psicológicas superiores da seguinte forma:

O uso de meios artificiais – a transição para a atividade mediada – muda, fundamentalmente, todas as operações psicológicas, assim como o uso de instrumentos amplia de forma ilimitada a gama de atividades em cujo interior as novas funções psicológicas podem operar. Nesse contexto, podemos usar o termo função psicológica superior, ou comportamento superior, com referência à combinação entre o instrumento e o signo na atividade psicológica (p. 73).

Os sistemas de signos e de instrumentos, produzidos historicamente pelas sociedades, transformam e alteram a forma social e o nível de desenvolvimento cultural dos sujeitos que a compõe. Segundo Vygotsky, para cada indivíduo, existe o desenvolvimento cognitivo real e o potencial. O real está ligado à capacidade autônoma de alguém resolver problemas e o potencial se dá através de mediação, de colaboração de indivíduos mais capazes; sendo a distância entre esses dois níveis, conceituada como zona de desenvolvimento proximal (zdp) (1988, apud MOREIRA, 2009, p.21). Se historicamente os processos de ensino e aprendizagem acontecem por meio da linguagem oral e escrita, neste século é necessário atentar para uma nova forma de comunicação, que acontece através da linguagem digital.

2.4 PENSAMENTO COMPUTACIONAL E A RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS

A Sociedade Internacional para a Tecnologia na Educação (*International Society for Technology in Education* - ISTE), organização sem fins lucrativos que disponibiliza serviços às escolas visando à melhoria do ensino e aprendizagem através do uso da tecnologia, e a Associação de Professores da Ciência da Computação (*Computer Science Teachers Association* - CSTA), organização que apoia e promove o ensino da Ciência da Computação, desenvolveram uma definição para o que chamam de *Computational Thinking* (CT), conhecido no Brasil como “Pensamento Computacional” (PC), cuja principal promotora é Jeannette Wing¹³,

¹³ Disponível em: <<https://www.linkedin.com/in/jeannette-wing-1b88a63>>. Acesso em: 10 out. 2015.

professora de Ciência da Computação da Universidade Carnegie Mellon, Pensilvânia, Estados Unidos e vice-presidenta corporativa da Microsoft Research.

O pensar computacionalmente não pode ser confundido com o simples uso de habilidades específicas ligadas à computação, como, por exemplo, criar arquivos de texto, imagens, slides ou utilizar quaisquer ferramentas informáticas. Há algo mais complexo com esse tipo de raciocínio, pois compreende o computador como instrumento a nosso serviço, programável e destinado à execução de tarefas por intermédio do pensamento crítico e da criatividade para a resolução de problemas futuros. A definição consiste em entender o Pensamento Computacional como um processo de resolução de problemas que compreende certas características, tais como (ISTE, 2011, p.13, tradução nossa):

- Formulação de problemas que possibilite a utilização de um computador e outras ferramentas para ajudar a resolvê-los;
- Organização lógica e análise de dados;
- Representação de dados através de abstrações, como modelos e simulações;
- Soluções de automação através do pensamento algorítmico (uma série de passos ordenados);
- Identificação, análise e implementação das soluções possíveis com o objetivo de alcançar o resultado mais eficiente e a combinação eficaz de passos e recursos;
- Generalização e transferência desse processo de resolução de problemas para uma grande variedade de problemas.

Para que seja viável o pensamento computacional, a ISTE (2011) também destaca algumas atitudes e disposições extremamente necessárias ao Pensamento Computacional, entre elas, confiança em lidar com a complexidade; persistência em trabalhar com problemas difíceis; tolerância para a ambiguidade; capacidade de lidar com os problemas em aberto; capacidade de comunicar e trabalhar com outros para atingir um objetivo ou solução comum.

De acordo com a ISTE (2011, p.7), a intenção é ampliar o pensamento crítico e a resolução de problemas através do Pensamento Computacional, usufruindo o poder da computação, pois o que se conhece hoje pode se tornar obsoleto, mas o saber processar o pensamento pode levá-los a tirar o máximo de proveito das mudanças revolucionárias decorrentes dos avanços tecnológicos. Para tal, a

importância de trabalhar com o Pensamento Computacional na educação básica é pensar no futuro, pois, “computação ubíqua¹⁴ era o sonho de ontem, que tornou-se a realidade de hoje; pensamento computacional é a realidade de amanhã” (*apud* Jeanette Wing, 2006, p.34, tradução nossa).

No Brasil, os PCNs (1999) atentam para o poder que a tecnologia exerce sobre a sociedade e evidenciam a necessidade de um redirecionamento do ensino de Matemática. No que tange ao seu uso, há o entendimento de que a disciplina deverá promover o aperfeiçoamento de habilidades necessárias frente às constantes transformações do mundo moderno e em torno de um conhecimento que está continuamente em movimento, pois “o impacto da tecnologia na vida de cada indivíduo vai exigir competências que estão além do simples lidar com as máquinas” (p.41).

Nesta perspectiva, os parâmetros curriculares nacionais para o Ensino Médio (PCN+, 2002) destacam a importância de, durante essa etapa de escolarização, serem desenvolvidas habilidades de agir e pensar matematicamente para a tomada de decisão. Isso aliado ao uso das tecnologias, pois a Matemática, neste período, tem caráter: formativo, ao produzir no aluno a capacidade de resolver problemas, despertando a criatividade e hábitos de investigação; instrumental, ao se mostrar ferramenta útil nas atividades do dia a dia; e científico, por suas peculiaridades que oferecem possibilidade de construção de novos conceitos e fundamentam a aplicação de técnicas. Porém, dominar essas capacidades demanda certo tempo e esforço, sendo necessário um trabalho expansivo que envolva a resolução de diferentes problemas, “com o objetivo de elaborar conjecturas, de estimular a busca de regularidades, a generalização de padrões, a capacidade de argumentação, elementos fundamentais para o processo de formalização do conhecimento matemático” (p.41).

Com a finalidade de associar as estratégias didáticas já exploradas para aplicação do Pensamento Computacional na educação básica com as competências apontadas pelos PCNs (2002) para o ensino de Matemática, Barcelos & Silveira

¹⁴ O termo Computação Ubíqua foi originalmente cunhado por Mark Weiser em 1991, no seu artigo "O Computador para o século XXI", para se referir a dispositivos conectados em todos os lugares de forma tão transparente para o ser humano que acabaremos por não perceber que eles estão lá. (Fonte: Ultra Downloads). Disponível em: <<http://canaltech.com.br/o-que-e/mobile/O-que-e-Computacao-Ubiqua>>. Acesso em: 12 jan. 2015.

(2012) trazem o indicativo de três competências com potencialidade para tal combinação:

- Articulação dos símbolos e códigos

Representar um problema na forma algorítmica pode se constituir como uma etapa intermediária entre a narração verbal e a linguagem algébrica, podendo promover uma transição mais “suave” para a compreensão da linguagem matemática. (p.6)

- Estabelecimento de relações e identificação de regularidades

A formação de sequências numéricas é um conteúdo matemático frequentemente explorado em experiências didáticas envolvendo a identificação de padrões associada a recursos computacionais. (p.7)

- Modelos explicativos e representativos

[...] particularmente para a elaboração de modelos pelos próprios alunos, que constitui a estratégia denominada *modelagem matemática*. [...] A modelagem e simulação de fenômenos define, inclusive, uma das áreas de competências que compõem os objetivos educacionais do pensamento computacional em (CSTA, 2011 apud Barcelos & Silveira, 2012). (p.7-8)

Ainda segundo os autores, o Pensamento Computacional determina certas competências e habilidades essenciais para a apropriada inserção neste mundo tecnológico computacional e que agregá-lo à educação básica abrange compreender seu potencial de entrosamento com outras áreas do conhecimento, como a Matemática.

Ao conceber as tecnologias como recursos à nossa disposição e serventia e, especificadamente, o computador como apetrecho destinado a operar através da programação e da execução de comandos por intermédio do homem, percebe-se a necessidade de compreensão a respeito da lógica envolvida na programação computacional e, portanto, do pensamento algorítmico do qual é constituída. Levando em conta que, para haver comunicação entre homem e máquina se faz necessária uma linguagem específica, é que foram desenvolvidas as linguagens de programação. Contudo, essas linguagens precisam de uma certa lógica para serem escritas. É nesse momento que entra em cena o algoritmo.

Assim como confirma Pereira (2009)¹⁵, a lógica de programação e a construção de algoritmos são conhecimentos fundamentais para programar, uma vez que

Um algoritmo nada mais é do que uma receita que mostra passo a passo os procedimentos necessários para a resolução de uma tarefa. Ele não

¹⁵ Disponível em: <<http://www.tecmundo.com.br/programacao/2082-o-que-e-algoritmo-.htm>>. Acesso em: 01 dez. 2014.

responde a pergunta “o que fazer?”, mas sim “como fazer””. Em termos mais técnicos, um algoritmo é uma sequência lógica, finita e definida de instruções que devem ser seguidas para resolver um problema ou executar uma tarefa.

O ato de programar consiste em construir algoritmos. Os programas computacionais são desenvolvidos através de algoritmos, que resolvem problemas matemáticos lógicos com objetivos específicos. Por isso o algoritmo é considerado a base da ciência da computação e da programação em geral.

Desenvolver algoritmos requer habilidades tanto para resolver problemas como para descrever procedimentos de resolução de problemas. “Essas habilidades colocam em funcionamento atividades cognitivas conceituais, de raciocínio, compreensão e representação” (SALVETTI; BARBOSA, 2004, p.167). Segundo os Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (PCN+, 2002)¹⁶, uma das competências a serem desenvolvidas com os alunos dessa etapa da escolaridade básica, no âmbito da Matemática, é a “Representação e Comunicação”, que, entre outras coisas, prepara o aluno para articular símbolos e códigos de ciências e tecnologia.

Ainda, é importante compreender que “a resolução de problemas é peça central para o ensino de Matemática, pois o pensar e o fazer se mobilizam e se desenvolvem quando o indivíduo está engajado ativamente no enfrentamento de desafios” (PCN+, 2002, p.112). Contudo, segundo Salvetti e Barbosa (2004), para que se desenvolva a capacidade de resolver problemas é necessário criar soluções e não somente optar por aquelas já definidas.

Ainda nos PCNs (2000, p.46) há uma lista das competências e habilidades a serem desenvolvidas em Matemática, quanto à investigação e compreensão:

- Identificar o problema (compreender enunciados, formular questões etc);
- Procurar, selecionar e interpretar informações relativas ao problema;
- Formular hipóteses e prever resultados;
- Selecionar estratégias de resolução de problemas;
- Interpretar e criticar resultados numa situação concreta;
- Distinguir e utilizar raciocínios dedutivos e indutivos;

¹⁶ Disponível para download em: <http://portal.mec.gov.br/par/195-secretarias-112877938/seb-educacao-basica-2007048997/12598-publicacoes-sp-265002211>.

- Fazer e validar conjecturas, experimentando, recorrendo a modelos, esboços, fatos conhecidos, relações e propriedades;
- Discutir ideias e produzir argumentos convincentes.

Nessa perspectiva, o papel de atividades que permitam a exploração e investigação em sala de aula passa a ser de fundamental importância para promover um ensino eficiente, no qual o aluno não apenas tome como verdade um conceito ou um teorema enunciado pelo professor, ou somente decore fórmulas sem entender sua construção, mas passe a ser ativo dentro do processo de ensino-aprendizagem, trazendo questionamentos para a sala de aula e buscando formas de provar suas respostas.

Dessa forma, existe a possibilidade de desmistificar a ideia de boa parte dos alunos com respeito à Matemática, quando a veem como uma matéria complexa e cuja compreensão está em poder de poucos. Pode ser, então, removida a concepção de que o professor é transmissor do conhecimento ao redefini-lo como um facilitador da aprendizagem e propiciador de ambientes escolares motivadores e estimuladores da criatividade.

Logo, fica evidente a necessidade de uma ou mais metodologias que proporcionem a busca pela resolução de diferentes problemas, a justificação e validação dos resultados encontrados pelos alunos na construção do conhecimento ligado à Matemática, pois

[...]um ensino que privilegie métodos de investigação em resolução de problemas pode clarificar os estudantes da necessidade de argumentação e legitimação de suas respostas[...]possibilitando assim um aprendizado completo, rico em significado e capaz de desenvolver a capacidade de argumentação na Matemática, influenciando indiretamente o raciocínio em todas as outras áreas do conhecimento. (CUNHA, 2009, p.01)

Para esta pesquisa foi adotada a concepção definida por Roque (2006, p.141) sobre o que vem a ser um problema, o qual considera que este “não é uma falta que virá a ser preenchida pelo conhecimento da solução preexistente, mas é uma criação, uma novidade, um vir-a-ser que traz à realidade algo que nunca existiu”. Ainda, se revela em conformidade com a prática de ensino elucidada por Pólya (1995), por meio de suas reflexões sobre o trabalho docente e o ensino pautado na resolução de problemas. Nelas, o autor defende o protagonismo do aluno e o papel de auxiliador do professor, visando à melhor fruição deste método:

O ensino que se reduz ao desempenho mecânico de operações matemáticas rotineiras fica bem abaixo do nível do livro de cozinha, pois as receitas culinárias sempre deixam alguma coisa à imaginação e ao

discernimento do cozinheiro, mas as receitas matemáticas não deixam nada disso a ninguém. (p. 124).

Pólya elenca quatro etapas¹⁷ para a resolução de problemas que serviu de base para a execução e avaliação das atividades práticas com os alunos desta pesquisa:

- 1ª etapa: Compreender o problema: Nesta etapa é importante fazer perguntas, identificar qual é a incógnita do problema, verificar quais são os dados e quais são as condições entre outros.
- 2ª etapa: Construção de uma estratégia de resolução: Nesta etapa devemos encontrar as conexões entre os dados e a incógnita, caso seja necessário considerando problemas auxiliares ou particulares.
- 3ª etapa: Execução da estratégia: Frequentemente, esta é a etapa mais fácil do processo de resolução de um problema. Contudo, a maioria dos principiantes tende a pular esta etapa prematuramente e acabam se dando mal.
- 4ª etapa: revisando a solução: Exame da solução obtida e verificação dos resultados e dos argumentos utilizados.

Contudo, para resolver um problema no computador é indispensável que, primeiramente, se encontre uma forma de descrever este problema de um modo claro e bem definido. É necessário encontrar uma sequência de passos que possibilite a resolução deste problema de maneira automática e repetitiva. Ainda, é preciso estabelecer como os dados a serem processados ficarão armazenados no computador. Considerando o algoritmo como a base da ciência da computação e da programação, fica evidenciado que o ato de programar consiste em construir algoritmos.

Tomando como base as inferências supracitadas, esta investigação traçou suas linhas metodológicas a partir de atividades envolvendo o raciocínio algorítmico aplicado à resolução de problemas, ao utilizar-se do computador e da linguagem de programação Scratch como tecnologias digitais mediadoras do processo de ensino-aprendizagem em Matemática.

¹⁷ Disponível em: <<http://www.mat.ufrgs.br/~portosil/resu2.html>>. Acesso em: 02/02/2015

3. ABORDAGEM METODOLÓGICA

Neste tópico, apresenta-se o conjunto de ações que permitiram a efetiva realização da pesquisa, ao possibilitar a concretização prática do que foi substancializado na teoria. Conforme claramente conceitua D'Ambrósio:

O elo entre passado e futuro é o que conceituamos como presente. Se as teorias vêm do conhecimento acumulado ao longo do passado e os efeitos da prática vão se manifestar no futuro, o elo entre teoria e prática deve se dar no presente, na ação, na própria prática. E isso nos permite conceituar pesquisa como o elo entre teoria e prática. (2005, p. 80)

Esse estudo enquadra-se na linha de pesquisa do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática: *Estratégias Metodológicas e Recursos Educacionais para o Ensino de Ciências e Matemática*. Sua proposta foi desenvolver atividades referentes ao uso da lógica de programação para a resolução de problemas matemáticos. As atividades foram mediadas pela Linguagem de Programação Scratch focando no ensino do raciocínio algoritmo para a programação e caracterizou-se como um estudo de caso, cuja coleta de dados se deu de forma predominantemente qualitativa.

Como instrumentos para a coleta de dados foram utilizados questionários com questões abertas e fechadas, denominados de Questionário I (inicial) e Questionário II (final) e os Experimentos com a Lógica de Programação, contemplados por testes de raciocínio lógico/algorítmico pelo método clássico de papel/lápis e as resoluções dos problemas através das programações realizadas com a linguagem Scratch.

3.1 METODOLOGIA DA PESQUISA

Esta investigação utiliza como método o estudo de caso, por compreender que o fenômeno a ser investigado é caracterizado como complexo e de vasta dimensão, não podendo ser analisado de forma genérica ou fora do âmbito de suas práticas. Além disso, visa conhecer de forma profunda os sujeitos da pesquisa, através da análise criteriosa dos dados coletados, conforme menciona Ponte (1994).

Os dados são provenientes de diferentes tipos de instrumentos, são eles: questionários, I e II, contendo questões abertas e fechadas, sendo este recurso capaz de abranger mais efetivamente algumas questões pertinentes à pesquisa; teste de resolução de problemas através da escrita realizado antes das práticas de

programação via Scratch, e criações dos alunos através das resoluções de problemas utilizando a lógica de programação Scratch. Estes dados geraram comparativos sobre a contribuição da pesquisa para a potencialização das habilidades de raciocínio lógico/algóritmico dos sujeitos investigados.

A pesquisa foi realizada com os 29 alunos da turma 3º A, (terceiro ano do Ensino Médio), do Colégio Estadual Felix da Cunha, localizado na zona do porto de Pelotas/RS. O número de alunos participante de cada encontro, durante as atividades práticas da pesquisa, variou muito, contudo, entende-se que tal fato não gerou impactos prejudiciais para o que se propunha a investigação.

O Colégio Felix da Cunha completou 100 anos em julho de 2013. Suas instalações ficam em um dos prédios históricos da cidade de Pelotas, chamado de Casarão do Porto. Hoje, atende em torno de 700 alunos, possuindo diversos problemas estruturais, como deterioramento do piso, aberturas e paredes. As classes e móveis estão danificados e o telhado apresenta com goteiras, além de haver problemas com sinal de internet.

Os alunos pesquisados, em geral, residem na mesma zona da escola ou em bairros próximos a ela e possuem idade entre quinze e dezenove anos, sendo que, a grande maioria, estava com dezessete anos no momento da investigação.

A pesquisa foi possível pela colaboração da professora de Matemática da turma que disponibilizou parte da carga horária para as intervenções necessárias ao estudo. A disciplina ocorria em dois encontros semanais divididos em um período na segunda-feira e dois períodos na terça-feira no turno da manhã. Contudo, a escola, não dispendo de laboratório com condições de uso para as atividades práticas desta pesquisa, permitiu que os alunos participantes, durante os meses de maio/2015 a setembro/2015, se deslocassem para uma Unidade Acadêmica da Universidade Federal de Pelotas, localizada a algumas quadras da escola. As atividades foram distribuídas ao longo desse período em parceria com a professora titular da turma que cedeu 23 horas/aula para realização do projeto.

Esta escola possui como base de ação o que está descrito no seu Projeto Político Pedagógico (PPP), chamado até o momento de Proposta Pedagógica (2007, 2008, 2009), em anexo, cujo material ainda está em construção. Nele a escola demonstra sua interpretação a respeito de seu papel formador, caracterizando como sua função “formar cidadãos críticos, solidários, através de um ensino de qualidade,

dando condições para que o aluno possa desenvolver suas potencialidades, levando em conta suas características individuais” (p.4). Além disso, mostra seu interesse em oportunizar aos alunos o desenvolvimento da habilidade de “compreender e utilizar a Ciência como elemento de interpretação e a tecnologia com conhecimento sistemático de sentido prático” (p.5).

A coleta de dados se deu durante os encontros presenciais, a partir da observação do pesquisador; interpretação dos questionários I e II; e análise dos testes de conhecimento, comparando com as resoluções dos problemas utilizando o Scratch. Esses dados serviram para dar consistência à averiguação das questões apresentadas na pesquisa em torno da relevância de trabalhar com uma metodologia de ensino diferenciada, através da resolução de problemas mediada pelo uso de uma linguagem de programação específica para a construção de conhecimentos matemáticos ligados ao raciocínio lógico/algorítmico.

O desdobramento dos encontros para aplicação da pesquisa se deu de acordo com o cronograma a seguir:

Quadro 1 - Cronograma das ações.

ENCONTRO	DESCRIÇÃO DAS AÇÕES	C.H.
I	<ul style="list-style-type: none"> - Apresentação da metodologia de trabalho - Formação de grupos de dois a cinco alunos, para posteriores atividades 	1 h/a
II	<ul style="list-style-type: none"> - Aplicação do Questionário I 	1 h/a
III	<ul style="list-style-type: none"> - Introdução ao pensamento algorítmico - Aplicação de teste, em grupo, para verificação de conhecimentos ligados à resolução de problemas utilizando somente recuso de lápis e papel 	2 h/a

IV	<ul style="list-style-type: none"> - Cadastro dos alunos na página virtual da Code.org - Apresentação do vídeo “What Most Schools Don't Teach”¹⁸ produzido por Code.org, disponível em https://www.youtube.com/watch?v=nKlu9yen5nc - Prática em grupo, participando da Hora do Código¹⁹, no site da Code (http://br.code.org) 	2 h/a
V - IX	<ul style="list-style-type: none"> - Apresentação e exploração livre, da ferramenta Scratch - Cadastro dos alunos na página virtual do Scratch - Capacitação para utilização da ferramenta Scratch - Treinamento prático no Scratch via tutorial 	12 h/a
X - XI	<ul style="list-style-type: none"> - Teste prático: Resolvendo problemas utilizando a linguagem de programação Scratch 	4 h/a
XII	<ul style="list-style-type: none"> - Aplicação do Questionário II 	1 h/a

Fonte: Autoria própria

3.2 DESCRIÇÃO DAS ATIVIDADES PRÁTICAS

Este tópico discorrerá sobre as principais atividades práticas para a observação e coleta de dados desta pesquisa. Algumas destas atividades já foram descritas anteriormente no Quadro 1: Cronograma das Ações, todavia, achou-se necessário explaná-las de forma pormenorizada neste subitem para clarificar a execução das mesmas.

Em um primeiro momento aplicou-se o Questionário I, contendo perguntas abertas e fechadas, buscando conhecer melhor o sujeito da pesquisa e seu interesse pelos assuntos que iriam ser abordados no decorrer da investigação, tais como sobre a sua relação com a Matemática e a capacidade de compreensão de aplicação dos conteúdos da disciplina no cotidiano. Também, verificar potencialidades para a resolução de problemas fora da escola, seu interesse pelas Tecnologias Digitais e conhecimento a respeito de programação de computadores e sobre a Linguagem de Programação Scratch. O questionário era composto de um

¹⁸ Tradução própria: O Que a Maioria das Escolas não Ensinam

¹⁹ *The hour of code* (A hora do código) é uma iniciativa dos Estados Unidos, lançado em 2013 pela Code.org®.

cabeçalho para identificação do aluno, dez questões, cinco subjetivas e cinco objetivas, e mais um espaço destinado a receber informações a respeito das expectativas e/ou sugestões com relação ao ensino de matemática para os terceiros anos do ensino médio.

O momento seguinte foi destinado à explanação do conceito de algoritmo e sua aplicabilidade no cotidiano e na programação de computadores. Para introduzir a noção de algoritmo, o seguinte questionamento foi feito: Qual procedimento necessário, passo a passo, que deve ser realizado quando é preciso trocar uma lâmpada? Após alguns momentos de reflexão e sugestões dadas por alguns alunos, foi apresentado a eles, via projetor multimídia, a resposta estruturada conforme quadro 2:

Quadro 2 – Algoritmo para troca de lâmpada

<p>Início</p> <p>Verifica se o interruptor está desligado; Procura uma lâmpada nova; Pega uma escada; Leva a escada até o local; Posiciona a escada; Sobe os degraus; Para na altura apropriada; Retira a lâmpada queimada; Coloca a lâmpada nova; Desce da escada; Aciona o interruptor; Se a lâmpada não acender, então: Retira a lâmpada queimada; Coloca outra lâmpada nova Senão Tarefa terminada; Descarta a lâmpada queimada; Guarda a escada;</p> <p>Fim</p>
--

Fonte: Adaptação do Blog do Algoritmando²⁰

Além desse exemplo, também foi mostrado que é possível criar vários tipos de algoritmos para uma mesma situação, ou seja, para cada ação pretendida, pode-se descrever mais de um tipo de comando que permitirá a execução da mesma, porém com níveis variados de detalhes, conforme quadro 3:

²⁰ Disponível em: <<http://eeepalgoritmando.blogspot.com.br/p/blog-page.html>>. Acesso em: 11 abr. 2015.

Quadro 3 - Algoritmo simples x Algoritmo detalhado

Algoritmo para fritar um ovo:	Algoritmo para fritar um ovo:
<ol style="list-style-type: none"> 1. Colocar um ovo na frigideira 2. Esperar o ovo ficar frito 3. Remover o ovo da frigideira 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Retirar um ovo da geladeira 2. Colocar a frigideira no fogo 3. Colocar óleo 4. Esperar até o óleo ficar quente 5. Quebrar o ovo separando a casca 6. Colocar o conteúdo do ovo na frigideira 7. Esperar um minuto 8. Retirar o ovo da frigideira 9. Apagar o fogo

Fonte: Blog do Algoritmando

Após discussões a respeito dessa temática, os alunos foram convidados a realizar, em seus grupos, as atividades pertencentes ao “Teste I”²¹. Foi solicitado que resolvessem os problemas descrevendo no papel, através de palavras e cálculos, o raciocínio utilizado na realização de cada tarefa, de forma a deixar compreensível todo o desenvolvimento da solução, ou seja, que fizessem um passo a passo da resolução de cada problema. Esse teste, contendo três problemas envolvendo o ensino de conceitos matemáticos e a estruturação do pensamento de forma algorítmica, pretendeu coletar informações sobre a apropriação destes conceitos pelos sujeitos da pesquisa e conhecer a maneira com que eles transmitem as explicações necessárias para a elaboração de suas respostas.

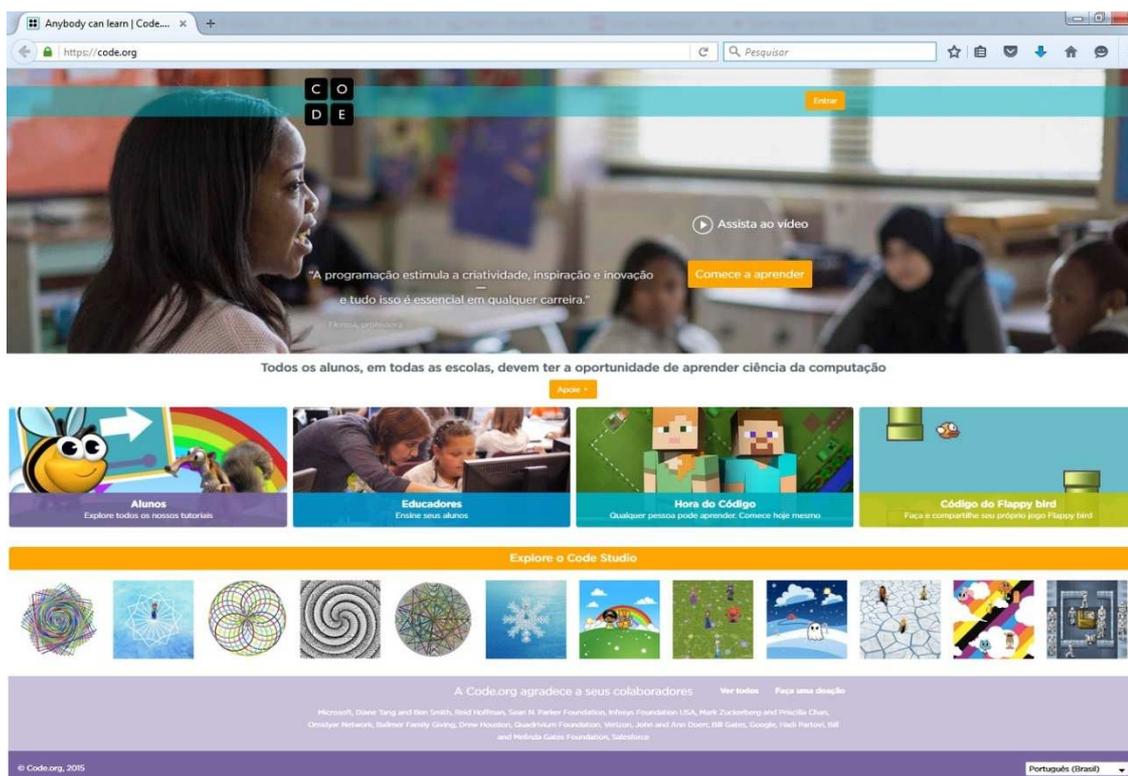
Com o intuito de familiarizar os alunos com a programação de computadores, os estudantes foram apresentados à página do Code.org®²², organização sem fins lucrativos dedicada a ampliar e desmitificar o ensino da ciência da computação e cuja missão é provar que qualquer um é capaz de aprender os fundamentos básicos de lógica de programação. A organização Code.org, ganhou apoio de personalidades da mídia como Bill Gates, Mark Zuckerberg e Barack Obama, com a visão de que todos os alunos em todas as escolas devem ter a oportunidade de aprender ciência da computação e programação de computadores e que estes deveriam fazer parte do currículo educacional, ao lado das outras ciências (CODE, 2015).

²¹ Teste realizado antes de iniciar a programação via computador, com o intuito de revelar a forma com que os alunos realizam a estruturação do pensamento para a resolução dos problemas.

²² Disponível em: <http://code.org.br>

A página inicial, atrativa e bem estruturada, conforme figura 5, é composta por diversos vídeos explicativos, tutoriais e atividades focadas na programação por meio de blocos lógicos de arrastar e soltar, mesmo tipo de linguagem de programação utilizada no Scratch. Essa etapa serviu de introdução à programação e preparação para as que se seguiram.

Figura 5 - Página inicial do Code.org



Fonte: Print Screen da página disponível em www.code.org

Depois de alguns minutos dedicados à exploração livre dos conteúdos da página, cada aluno foi direcionado a realizar seu cadastro no *site* para acompanhar seu progresso nas atividades realizadas. Além disso, o site permite ao professor realizar um cadastro específico no qual tem a possibilidade de acompanhar o progresso de seus alunos cadastrados.

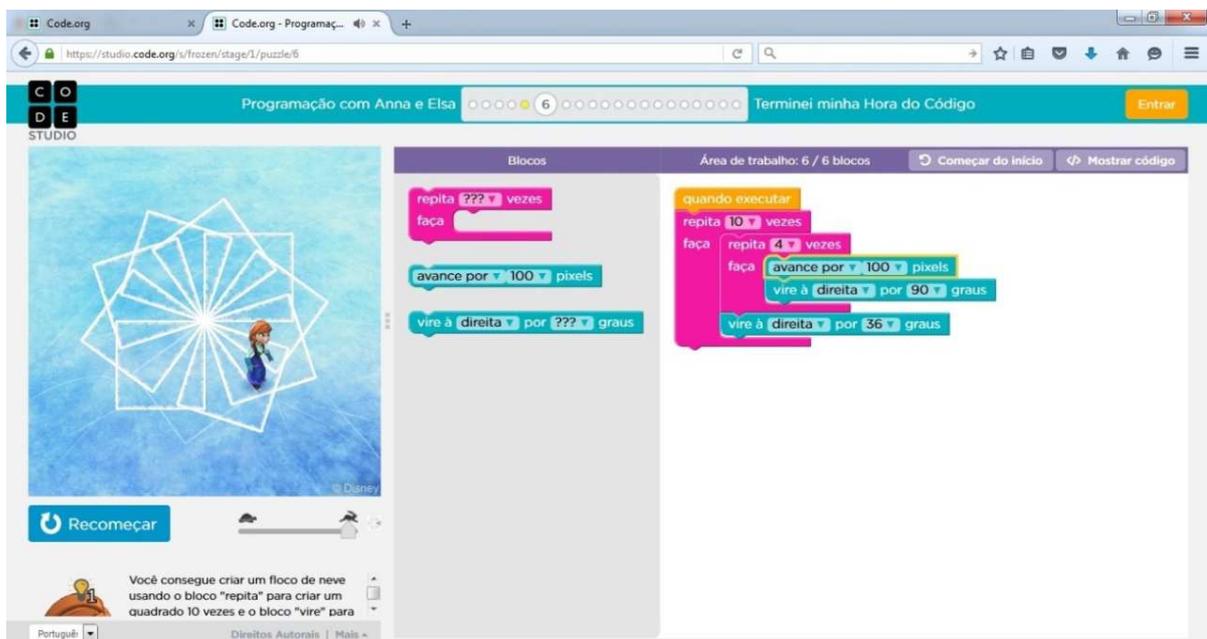
Após, foi solicitado que, em grupos, acessassem o projeto *The hour of code* (A hora do código), evento de uma hora de introdução à Ciência da Computação, lançado em 2013, e que ocorre no período de 07 a 13 de dezembro, quando se comemora a Semana da Educação em Ciência da Computação nos Estados Unidos da América. Apesar de ser um evento anual, os materiais e as atividades do projeto ficam disponíveis para acesso a qualquer tempo. É importante ressaltar que existe

uma página específica da Hora do Código no Brasil e está disponível em <https://br.code.org/>.

Antes de dar início à programação através da página, os alunos assistiram a um vídeo, em tela via projetor multimídia, criado pela Code.org e disponibilizado no youtube: <https://www.youtube.com/watch?v=nKlu9yen5nc>, com a finalidade de despertar interesse para as atividades seguintes.

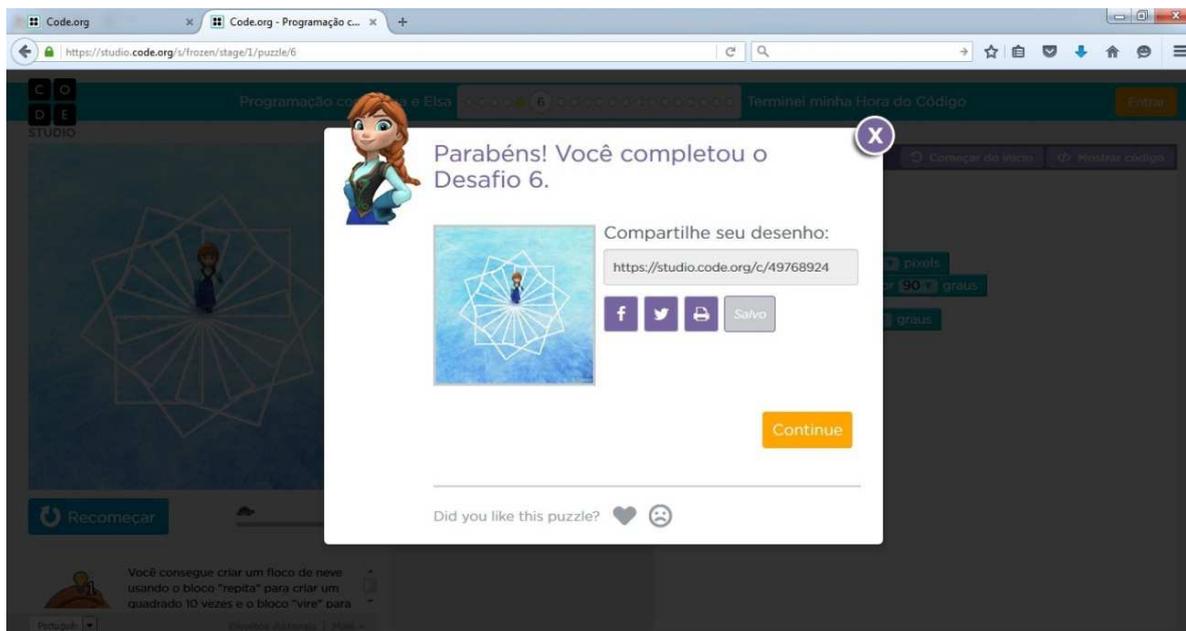
Em seguida, os estudantes participaram da “hora do código”, através do tutorial: “Frozen, programando com a Anna e Elza”, conforme mostram as figuras 6 e 7. Como o material é autoexplicativo e já haviam concebido a ideia de algoritmo, para realização das tarefas os alunos contaram com as informações dadas pela própria página, através de seus tutoriais, e com a ajuda dos colegas de seu grupo.

Figura 6 – Tela da Hora do Código com o Frozen



Fonte: Print Screen da página do Code.org

Figura 7 – Tela da Hora do Código para o desafio completado



Fonte: Print Screen da página do Code.org

Após a finalização da etapa de inserção à programação de computadores, os alunos foram, finalmente, apresentados à Linguagem de Programação Scratch.

Durante a pesquisa, as atividades com o Scratch aconteceram da seguinte forma: Exploração da página virtual do Scratch; Ambientação livre no programa Scratch; Assimilação dos comandos básicos do programa através de tutorial apresentado em aula; Realização das tarefas direcionadas à resolução de problemas através da programação no Scratch; Avaliação das atividades.

Primeiramente, os alunos puderam acessar o site Scratch Brasil²³ e realizar o cadastro individual para futuros compartilhamentos de criações feitas com o programa. Em seguida, visualizaram livremente os conteúdos disponíveis na página, como jogos e animações desenvolvidas com o software, com a finalidade de perceberem o universo de possibilidades que o programa oferece.

Em um segundo momento foi dado um tempo disponível para abrirem o programa na versão 1.4²⁴, anteriormente instalada, a fim de que pudessem se ambientar com o software e, descompromissadamente, sondar seus comandos e ferramentas. Cada grupo pode fazer tentativas de programação e, já neste momento, alguns alunos conseguiram programar sem nem mesmo conhecer os

²³ Disponível em: www.scratchbrasil.net.br

²⁴ Disponível para download em: https://scratch.mit.edu/scratch_1.4/

comandos básicos do programa, somente induzidos pela sua interface prática e acessível.

Logo depois, deu-se início à projeção, em uma tela, dos slides de um tutorial²⁵ de introdução ao Scratch 1.4, disponível na internet. Esse tutorial é composto por dez apresentações (aulas), separadas da seguinte forma:

- Aula 0 - introdução ao scratch 1.4
- Aula 1 - explorando o scratch 1.4
- Aula 2 - movimento
- Aula 3 - aparência
- Aula 4 - som
- Aula 5 - caneta
- Aula 6 - controle
- Aula 7 - sensores
- Aula 8 - operadores
- Aula 9 - variáveis
- Aula 10 - scratch 1.4 x 2.0

Para exploração deste tutorial foram utilizadas oito horas/aula. As apresentações foram distribuídas neste intervalo de tempo de acordo com o grau de dificuldade dos conteúdos trabalhados no material e de realização das atividades nele inclusas. Conforme os alunos realizavam os desafios contidos no tutorial, era indicado que compartilhassem suas criações no site do Scratch, para posterior acesso, e que salvassem os arquivos no computador para coleta do material como fonte de dados para a pesquisa.

Com a apreensão dos comandos básicos do Scratch concluída, cada grupo de alunos realizou o teste prático de resolução de problemas matemáticos por meio da programação com o Scratch. A atividade continha três problemas que exigiam conhecimentos matemáticos diversos e cujas resoluções dependiam da criação de algoritmos, exigindo organização do pensamento e raciocínio lógico.

Na finalização da coleta de dados da pesquisa foi aplicado o questionário II, no qual os alunos puderam se manifestar sobre suas experiências como participantes da pesquisa, como utilizadores da linguagem Scratch para resolução de problemas, entre outras.

²⁵ Trabalho de conclusão de curso de Maria Gracielly Fernandes Coutinho e Rubiany Farias Mendes, orientador: Jalerson Raposo Ferreira de Lima. Disponível em: <http://pt.slideshare.net/Scratch_TCC/aula-0-introduo-ao-scratch-14>. Acesso em: 10 mar. 2015

O registro dos dados provenientes dos instrumentos de coleta e as análises pertinentes aos resultados obtidos são apresentados nos capítulos seguintes, organizados de forma a contemplar a exposição dos dados através de uma apresentação preliminar no capítulo 4 e da teorização articulada com os teóricos fundamentadores desta pesquisa no capítulo 5.

4. APRESENTAÇÃO DOS DADOS

Este capítulo está dividido em três subtítulos, trazendo os resultados dos dados coletados a partir dos seguintes instrumentos: questionários I e II²⁶, incluindo questões abertas e fechadas; teste inicial de resolução de problemas através da escrita; arquivos contendo as atividades práticas no Scratch. Para análise dos dados foram utilizadas metodologias distintas, em razão do tipo de dado coletado.

No primeiro subtítulo nomeado de “Análise quantitativa dos questionários” é feito um levantamento das questões fechadas que correspondem aos questionários, I e II, trazendo dados percentuais de comparação entre as respostas destes. Já no subtítulo “Análise qualitativa dos questionários” surge a categorização dos resultados correspondente à análise textual discursiva, segundo Moraes e Galiazzi (2007), dos dados coletados a partir das questões abertas do questionário I e II. Na última etapa, denominada de “Experimentos com a lógica de programação” são apresentados os dados provenientes das resoluções dos problemas propostos no teste escrito e por meio da programação com o Scratch, abrangendo uma breve análise dos resultados. Contudo, somente no capítulo seguinte é que, através das teorias envolvendo a mediação na era digital segundo Vygotsky, a Resolução de Problemas por meio da criação de algoritmos baseada no Pensamento Computacional de Wing e percepções próprias da pesquisadora, serão realizadas as discussões dos resultados.

4.1 QUESTIONÁRIO I E II: QUANTIFICAÇÃO DOS RESULTADOS

Neste subcapítulo são explanados elementos extraídos das questões fechadas do questionário I e II da pesquisa, pretendendo revelar, quantitativamente, a opinião do sujeito desta investigação com relação à abordagem realizada.

O questionário I foi composto por perguntas abertas e fechadas. Dessa forma o aluno foi indagado sobre sua relação com a Matemática, seu interesse por Tecnologias Digitais, sua percepção quanto à linguagem de programação em geral e a respeito da Linguagem de Programação Scratch, entre outros aspectos.

²⁶ “Questionário I” se refere ao questionário aplicado no início da pesquisa e “Questionário II” se refere ao questionário aplicado no final da pesquisa.

Através dos dados provenientes das questões fechadas, em geral de múltipla escolha, pode-se constatar que, dos vinte e dois alunos entrevistados inicialmente, somente um (1) considera ter uma ótima relação com a Matemática, enquanto dez (10) alunos dizem ter boa relação e onze (11) se declaram tolerantes a ela. Já com referência ao interesse destes por tecnologias digitais, obteve-se 50% das respostas entre o grau elevado e extremo de interesse, 36,4% grau médio e 13,6%, equivalente a três (3) alunos, entre nenhum ou pouco interesse pelo assunto. Dos entrevistados, 68,2% não tinha noção alguma a respeito de linguagem de programação e 90,9% nunca teve contato anterior com a Linguagem de Programação Scratch.

Após o término das atividades de investigação, os estudantes foram submetidos ao questionário II. Participando deste momento vinte e quatro alunos, estes responderam, entre outras, as questões fechadas tabuladas no Quadro 4, conforme segue:

Quadro 4 - Análise das questões fechadas do questionário final da pesquisa

GRAU DE DIFICULDADE ENCONTRADO AO REALIZAR AS ATIVIDADES COM O SCRATCH			
NENHUM	BAIXO	MEDIO	ELEVADO
0,0%	33,3%	58,3%	8,3%
NÍVEL DE SATISFAÇÃO EM UTILIZAR O SCRATCH PARA RESOLVER PROBLEMAS			
NÃO GOSTEI	INDIFERENTE	GOSTEI	GOSTEI MUITO
8,3%	4,2%	66,7%	20,8%
INTERESSE EM SEGUIR APRENDENDO A LINGUAGEM DE PROGRAMAÇÃO SCRATCH			
NÃO	SIM	TALVEZ	
33,3%	20,8%	45,8%	
AUTO-AVALIAÇÃO DE DESEMPENHO NAS ATIVIDADES COM O SCRATCH			
RUIM	REGULAR	BOM	MUITO BOM
12,5%	33,3%	50,0%	4,2%

Fonte: Autoria própria

Além disso, cada estudante, após realizar a auto-avaliação de seu desempenho utilizando a ferramenta Scratch, foi questionado a respeito dos possíveis motivos que o levaram a tal resultado. Com isso pode-se perceber que a maioria que avaliou seu rendimento durante a execução das atividades práticas da pesquisa, como ruim ou regular, confere esse fato a sua falta de dedicação em aprender e ao nível de dificuldade das tarefas, considerado, por eles, alto. Já os alunos que declararam ter bom ou muito bom rendimento, imputaram o sucesso à

dedicação própria em aprender, à facilidade em ter raciocínio lógico e ao ensino sobre a utilização do Scratch, julgado por eles como sendo bom.

Pode-se verificar que, mesmo 90,9% dos entrevistados tenham conhecido o Scratch somente a partir desta pesquisa, 87,5% das respostas, ao final dela, revelaram que esses alunos se sentiram satisfeitos em utilizar o programa para resolver problemas. Somente dois (02) alunos, do total questionado, preferem que a resolução de problemas se dê na forma tradicional de ensino, através do uso exclusivo do quadro e papel, em contrapartida vinte e dois (22) alunos preferem que se faça uso das tecnologias digitais na educação.

4.2 QUESTIONÁRIO I E II: ANÁLISE QUALITATIVA

Esse subcapítulo traz resultados da pesquisa a partir de uma adaptação da análise textual discursiva (ATD) de Moraes e Galiazzi (2007). De acordo com os autores, independente do modo de coleta de dados, uma pesquisa qualitativa tem sua busca basilar na compreensão dos fenômenos que investiga, a qual é realizada de forma minuciosa e aprofundada. As respostas analisadas correspondentes às questões abertas dos questionários, I e II.

Segundo Moraes (2003), inicialmente é realizada a desmontagem dos textos, desmembrando-os conforme identificados elementos pertinentes ao foco da pesquisa e agrupando as unidades detectadas pelas semelhanças entre elas. Neste momento surge a categorização inicial que, a partir do diálogo com teóricos que contribuem com a investigação, faz eclodir as categorias intermediárias, que por sua vez, resultam nas categorias finais e, logo em seguida, o surgimento do metatexto, pois a análise textual discursiva:

[...] pode ser compreendida como um processo auto-organizado de construção de compreensão em que novos entendimentos emergem de uma seqüência recursiva de três componentes: desconstrução do corpus, a unitarização, o estabelecimento de relações entre os elementos unitários, a categorização, e o captar do novo emergente em que nova compreensão é comunicada e validada (2003, p.192).

Partindo desses pressupostos, a metodologia utilizada nesta pesquisa foi alicerçada em três passos:

- 1º. Desconstrução dos textos para unitarização/categorização;
- 2º. Determinação das categorias iniciais e intermediárias;

- 3º. Revelação das categorias finais que deram base para as discussões finais.

O primeiro passo foi o momento de realizar a desconstrução dos textos para unitarização/categorização, que fez surgir as categorias iniciais. O segundo passo foi o momento de descrever as categorias intermediárias a partir das categorias iniciais. Chegando então ao terceiro e último passo, que se caracterizou pelo surgimento das categorias finais, a partir das categorias intermediárias. Estas apoiaram a teorização da análise da investigação, no capítulo 5.

Para o processo de categorização foram utilizadas três perguntas do questionário I, (nº 3, 4 e 5) e quatro questões do questionário II (nº 1, 2, 3 e 4), por apresentarem dados qualitativos e, portanto, não terem sido expostas no subcapítulo anterior.

A apresentação da categorização está exposta por questionário. Primeiramente é exibida a relação das categorias iniciais - intermediárias e intermediárias - finais do questionário I (realizado no início da pesquisa) e, após, o mesmo é feito para o questionário II (aplicado ao final da pesquisa).

De acordo com o 2º passo da metodologia desta análise, a categorização que segue está estruturada na formulação das categoriais iniciais e intermediárias do questionário I, de acordo com cada questão:

QUESTÃO 3) VOCÊ VÊ APLICAÇÃO DA MATEMÁTICA NO SEU COTIDIANO? JUSTIFIQUE SUA RESPOSTA.

Os alunos responderam primeiramente se percebiam ou não a aplicação da Matemática no cotidiano e posteriormente justificaram suas respostas da seguinte forma:

QUESTÃO 3	
CATEGORIAS INICIAIS	CATEGORIAS INTERMEDIÁRIAS
PEGAR TROCO	PERCEPÇÃO DA APLICAÇÃO DA MATEMÁTICA BÁSICA
PAGAR CONTAS	
CONTROLAR REMÉDIOS	
FAZER COMPRAS	
PESAR ALIMENTOS	
SOMENTE DENTRO DA SALA DE AULA	SEM PERCEPÇÃO DA APLICAÇÃO DA MATEMÁTICA FORA DA SALA DE AULA

Essa questão tinha o intuito de verificar a percepção dos alunos quanto à aplicação da Matemática em seu dia a dia. Conforme emergem das categorias

iniciais, compondo as categorias intermediárias, os alunos só percebem a aplicação da Matemática quando uma determinada situação rotineira requer conceitos matemáticos básicos, como realizar cálculos. Dentre todas, destaca-se a seguinte resposta, abarcando o sentido das demais: *“Vejo, mas num nível mais básico, nunca fiz báscara no mercado ou no banco.”*.

QUESTÃO 4) A MATEMÁTICA JÁ TE AJUDOU A RESOLVER UM PROBLEMA REAL FORA DA ESCOLA? EXPLIQUE.

Os alunos responderam primeiramente se sim ou não. Posteriormente justificaram suas respostas da seguinte forma:

QUESTÃO 4	
CATEGORIAS INICIAIS	CATEGORIAS INTERMEDIÁRIAS
NUNCA AJUDOU	MATEMÁTICA NÃO COLABORA PARA RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS REAIS
AO REALIZAR UMA DIVISÃO	MATEMÁTICA COLABORA PARA RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS BÁSICOS DO DIA A DIA
PARA FAZER CÁLCULOS	
PARA NEGOCIAR	
PARA PESAR ALIMENTOS	MATEMÁTICA COLABORA PARA RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS DE RACIOCÍNIO LÓGICO
NO RACIOCÍNIO LÓGICO	
NO RACIOCÍNIO MENTAL	

Essa questão visava identificar se os alunos percebiam a Matemática como colaboradora para a resolução de problemas reais do dia a dia. Conforme emergem das categorias iniciais, compondo as categorias intermediárias, segundo alguns sujeitos da pesquisa, a Matemática colabora para a resolução de problemas reais somente quando estes exigem conhecimentos básicos da disciplina, conforme respostas: *“Me ajuda mais no cotidiano, pesar alimentos, rever o troco da padaria, etc.”*, e *“Sim, quando vou comprar pães, por exemplo, calculo mais ou menos o Kg e quanto custa cada pão para saber quantos dará. E até para troco.”*. Contudo, alguns também percebem a colaboração da Matemática quando necessitam usar o raciocínio lógico: *“Sim, as vezes em curso de informática os problemas foram resolvidos com raciocínio lógico.”* e *“Não sei se é um problema, mas a matemática me ajudou muito no raciocínio mental.”*

QUESTÃO 5) VOCÊ GOSTA DE RESOLVER PROBLEMAS QUE EXIGEM RACIOCÍNIO LÓGICO? EXPLIQUE SUA RESPOSTA.

Os alunos responderam primeiramente se sim ou não. Posteriormente justificaram suas respostas da seguinte forma:

QUESTÃO 5	
CATEGORIAS INICIAIS	CATEGORIAS INTERMEDIÁRIAS
SÃO DESAFIADORES	GOSTA DE RESOLVER PROBLEMAS QUE EXIGEM RACIOCÍNIO LÓGICO COMO FORMA DE EXERCITAR O CÉREBRO
AJUDA A PENSAR	
AJUDA A EXERCITAR A MENTE	
PREFERE CÁLCULOS DIRETOS	NÃO GOSTA DE RESOLVER PROBLEMAS QUE EXIGEM MUITO RACIOCÍNIO LÓGICO
SOMENTE PROBLEMAS FÁCEIS DE RESOLVER	
SOMENTE POR NECESSIDADE	

Essa questão teve o intuito de averiguar o gosto dos alunos pela resolução de problemas de raciocínio lógico. Conforme emergem das categorias iniciais, compondo as categorias intermediárias, os alunos que gostam de resolver problemas desta natureza o fazem como forma de exercitar o cérebro, considerado, por alguns, até como uma forma de desafio mental:

“Sim, quanto mais difícil, melhor é.”;

“Sim, pois exercita minha mente.”;

“Gosto bastante porque é como se fosse um desafio.”.

Já os alunos não gostarem de resolver esse tipo de problema deve-se ao fato de preferirem problemas de menos complexidade ou que exigem somente conhecimentos básicos de Matemática: *“Não, pois não gosto de “problemas”, prefiro contas diretas.”*

No 3º passo é realizada a organização das etapas intermediárias, de forma a emergirem as categorias finais provenientes do questionário I, trazendo à luz conceitos novos pertinentes à pesquisa:

QUESTÃO 3	
CATEGORIAS INTERMEDIÁRIAS	CATEGORIA FINAL
PERCEPÇÃO DA APLICAÇÃO DA MATEMÁTICA BÁSICA	HÁ PERCEPÇÃO SOMENTE DA APLICAÇÃO DOS CONHECIMENTOS BÁSICOS DA MATEMÁTICA FORA DE SALA DE AULA
SEM PERCEPÇÃO DA APLICAÇÃO DA MATEMÁTICA FORA DA SALA DE AULA	

De acordo com a categoria final, emergente das categorias intermediárias, os alunos demonstraram ter dificuldade de perceber a aplicação dos conceitos matemáticos fora da sala de aula e, quando ocorre tal assimilação, fica restrita à aplicação dos conceitos básicos desta ciência. Tal fato pode estar ligado ao ensino

descontextualizado de seus conteúdos, pois alguns sujeitos da pesquisa só compreendem a utilidade do saber matemático dentro do âmbito de sala de aula.

QUESTÃO 4	
CATEGORIAS INTERMEDIÁRIAS	CATEGORIAS FINAIS
MATEMÁTICA NÃO COLABORA PARA RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS REAIS	ASSIMILAÇÃO DOS CONTEÚDOS BÁSICOS DE MATEMÁTICA PARA RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS DO DIA A DIA
MATEMÁTICA COLABORA PARA RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS BÁSICOS DO DIA A DIA	
MATEMÁTICA COLABORA PARA RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS DE RACIOCÍNIO LÓGICO	COMPREENSÃO DO RACIOCÍNIO LÓGICO COMO ELEMENTO DA ÁREA DE MATEMÁTICA CAPAZ DE COLABORAR PARA A RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS NO DIA A DIA

Com relação às categorias finais, que surgiram a partir das categorias intermediárias, é possível observar que alguns respondentes percebem-se utilizando não mais que os conteúdos básicos de Matemática para a resolução de problemas cotidianos, enquanto outros consideram o raciocínio lógico matemático como contribuinte para a resolução de problemas do dia a dia.

QUESTÃO 5	
CATEGORIAS INTERMEDIÁRIAS	CATEGORIA FINAL
GOSTA DE RESOLVER PROBLEMAS QUE EXIGEM RACIOCÍNIO LÓGICO COMO FORMA DE EXERCITAR O CÉREBRO	O GOSTO PELA RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS É PECULIAR DE CADA INDIVÍDUO E GERALMENTE ESTÁ ASSOCIADO AO INTERESSE POR DESAFIOS E EXERCÍCIO MENTAL
NÃO GOSTA DE RESOLVER PROBLEMAS QUE EXIGEM MUITO RACIOCÍNIO LÓGICO	

A partir das categorias intermediárias brotou a categoria final, revelando que o gosto pela resolução de problemas depende do interesse do sujeito por desafios mentais e da relação que este indivíduo faz da resolução de problemas de raciocínio lógico com o ato de exercitar o cérebro, o que para alguns é uma prática atrativa.

De acordo com o 2º passo da metodologia desta análise, a categorização a seguir foi construída a partir da exploração das categoriais iniciais e intermediárias do questionário II:

QUESTÃO 1) RELATE SUA EXPERIÊNCIA PARTICIPANDO DESTA PESQUISA.

De acordo com os entrevistados a experiência em participar da pesquisa pode ser avaliada da seguinte forma:

QUESTÃO 1	
CATEGORIAS INICIAIS	CATEGORIAS INTERMEDIÁRIAS
PROGRAMA SCRATCH INTERESSANTE	EXPERIÊNCIA POSITIVA E INTERESSANTE
ESTIMULOU O INTERESSE PELA PROGRAMAÇÃO	
PRAZER EM APRENDER ATRAVÉS DA TECNOLOGIA DIGITAL	
AJUDOU A DESENVOLVER RACIOCÍNIO LÓGICO	COLABOROU PARA O APRENDIZADO
FACILITOU A APRENDIZAGEM COLABORATIVA	
PERCEPÇÃO DA APLICAÇÃO DA MATEMÁTICA	

Essa questão visava permitir ao sujeito da pesquisa manifestar sobre sua experiência em participar da mesma. Conforme dados coletados e categorizados, a pesquisa se mostrou positiva para os alunos, que a reputaram como colaboradora para o aprendizado. Não havendo respostas negativas, entende-se que a pesquisa foi relevante para todos os alunos participantes. Além disso, aponta-se o fato das respostas serem consistentes, transmitindo a ideia de interesse, pelos alunos, em expor sua opinião sobre o assunto. Destacaram-se as seguintes respostas:

“Achei interessante, pois não conhecia o programa (Scratch) e achei legal de trabalhar com ele.”;

“Gostei muito de ter participado dessa pesquisa, adoro informática, me vejo em um futuro não tão distante trabalhando com programação e o Scratch me deu essa oportunidade de ver um pouco sobre isso.”;

“Minha experiência foi excelente, pois esta pesquisa trabalha com as necessidades da geração Homozapiens (Nativos Digitais) que é: aprender através da Tecnologia Digital.”;

“Boa. É bom ver projetos de tecnologia adentrando a escola. Se os computadores do colégio funcionassem da maneira que deveriam, facilitaria para os alunos e a pessoa que aplica o projeto.”;

“Foi diferente, pois raramente se tem aulas usando tecnologia e se deslocando do colégio e da sala de aula.”.

QUESTÃO 2) APÓS ESTA PESQUISA VOCÊ CONSEGUE ENXERGAR A APLICAÇÃO DA MATEMÁTICA NA UTILIZAÇÃO DO SCRATCH? DE QUE FORMA?

Para esta questão os alunos responderam sim ou não, no caso afirmativo, conforme as categorias listadas, a aplicação da Matemática utilizando o Scratch pode ser identificada nos seguintes pontos:

QUESTÃO 2	
CATEGORIAS INICIAIS	CATEGORIAS INTERMEDIÁRIAS
CÁLCULOS PARA MOVIMENTAÇÃO DOS SPRITES	NA MATEMÁTICA BÁSICA
COORDENADAS GEOMÉTRICAS PARA LOCALIZAÇÃO DOS OBJETOS	
GRAUS PARA REALIZAR MOVIMENTOS	
NA RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS	NA RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS
INTERPRETAÇÃO DOS PROBLEMAS	
EM TODOS OS MOVIMENTOS PROGRAMADOS	NA PROGRAMAÇÃO
NA LÓGICA DE PROGRAMAÇÃO	
NÃO VÊ APLICAÇÃO	NÃO VÊ APLICAÇÃO DA MATEMÁTICA

Através deste questionamento foi possível analisar a percepção dos alunos com relação ao emprego da Matemática dentro do programa Scratch. Considerando as respostas afirmativas, foi possível reconhecer os conceitos matemáticos básicos aplicados na operacionalidade dos objetos de programação, o caráter interpretativo da Matemática quanto à resolução dos problemas e na lógica inerente à programação. Segundo os alunos:

“Sim, a matemática tem total interação com o Scratch temos que raciocinar usando o raciocínio lógico junto com a matemática”;

“Sim, claro que sim; Eu uso a matemática no scratch p/ tudo; Para movimentar, girar, caminhar e até para me localizar no scratch. X e Y.”;

“Não apenas em matemática, mas também na área de linguagens. Desenvolvendo o raciocínio lógico e resolvendo problemas através de cálculos (Ex. calcular os pixels para saber até onde a Elsa andar).”;

“A matemática remete muito a números, foi difícil entender de início mas após relacionar a lógica diretamente a matemática fluiu bem.”.

QUESTÃO 3) FALE UM POUCO DA SUA EXPERIÊNCIA RESOLVENDO PROBLEMAS COM O SCRATCH.

Neste tópico cada estudante teve a possibilidade de explanar sobre sua experiência em resolver problemas através da Linguagem de Programação Scratch. Tais considerações configuraram as categoriais iniciais:

QUESTÃO 3	
CATEGORIAS INICIAIS	CATEGORIAS INTERMEDIÁRIAS
ADQUIRIU PACIÊNCIA	EXPERIÊNCIA EM RESOLVER PROBLEMAS COM O SCRATCH FOI VÁLIDA E AGRADÁVEL
TEVE FACILIDADE	
PROGRAMA INTERESSANTE	
EXPERIÊNCIA DIVERTIDA	
BOM VER A MATEMÁTICA NA CRIAÇÃO DE JOGOS	
NECESSITOU DE COLABORAÇÃO	DIFICULDADE EM UTILIZAR O SCRATCH PARA RESOLVER PROBLEMAS
TEVE DIFICULDADE INICIAL	
PROGRAMA POUCO INTUITIVO	
ESTRESSANTE E CANSATIVO	
EXIGIA MUITO RACIOCÍNIO	

Esta questão trouxe a avaliação do aluno com relação a sua experiência com o Scratch. Nesse ponto, as opiniões foram diversas, com alguns sujeitos o Scratch teve boa aceitação, pois para eles a experiência em resolver problemas com o programa foi considerada válida e interessante. Já outros, demonstraram certa rejeição ao programa, atribuindo a aversão em utilizar o Scratch para resolver problemas às dificuldades operacionais com o programa.

Tais considerações versaram sobre as experiências de cada indivíduo que, mesmo atuando em um grupo, teve percepções particulares sobre a prática com o Scratch, como:

“Com a utilização do programa SCRATCH, percebi que tenho bastante paciência e vontade de conquistar o esperado.”;

“Tive um pouco de dificuldade na hora de fazer o Boneco alguns movimentos para ter as Respostas dos problemas.”;

“Aprendi a resolver problemas no scratch trocando o palco, objeto e botando comandos.”;

“Foi bom para entender melhor como a matemática funciona em jogos.”;

“Tive problemas com o último problema mas depois de pensar um pouco eu consegui ver que era pura lógica, e isso é incrível!”.

QUESTÃO 4) EM SUA OPINIÃO, QUAL A IMPORTÂNCIA DE UTILIZAR TECNOLOGIAS DIGITAIS EM SALA DE AULA?

Para esta questão os alunos responderam acerca da relevância de utilizar as tecnologias digitais no contexto escolar, conforme explanado nas categorias iniciais:

QUESTÃO 4	
CATEGORIAS INICIAIS	CATEGORIAS INTERMEDIÁRIAS
PARA ESTIMULAR O INTERESSE DOS ALUNOS	MUDANÇA DE ROTINA DE SALA DE AULA ATRAI OS ALUNOS
AJUDA A SAIR DO COTIDIANO	
PROPORCIONA AULAS MENOS CANSATIVAS E MAIS DIVERTIDAS	
COMO COMPLEMENTO ÀS TÉCNICAS EXISTENTES	
FACILITA O APRENDIZADO	FACILITA A INCLUSÃO DIGITAL E O ACESSO À INFORMAÇÃO
ACESSO À INFORMAÇÃO COM MAIOR RAPIDEZ	
CRIAR NO ALUNO AFINIDADE COM O USO DAS TECNOLOGIAS	
PELA IMPORTÂNCIA EM UM CONTEXTO GERAL	PELO CONTEXTO ATUAL DE VIDA
FUNDAMENTAL PARA A GERAÇÃO DE HOJE	
NENHUMA	NÃO CONSIDERA IMPORTANTE

Essa questão visava conhecer as considerações dos sujeitos da pesquisa em função da utilização das tecnologias digitais em sala de aula. Com isso, foi possível verificar as diferentes opiniões sobre o assunto, que divergiram entre ser ou não importante. Nos casos em que sua utilização foi julgada como importante tal fato pode ser imputado à mudança de rotina escolar, causando interesse nos estudantes, e a colaboração para a inclusão digital e acesso à informação que esta proporciona, pelo contexto atual e para a geração deste século. Como demonstraram os discursos:

“É muito importante porque como os jovens de hoje em dia vivem conectados isso pode despertar o interesse.”;

“É de muita importância, aqui no colégio possuímos um laboratório de informática, mas nem usamos eles, acho que deveria ser melhor utilizado o laboratório.”;

“Tecnologia vem para facilitar e melhorar o ensino. Ela é o futuro da escola; Fundamental.”;

“Muita, para sair um pouco do dia-a-dia e fazer algo diferente, que sabendo usar nos ajuda e muito, tanto professor quanto o aluno.”;

“Fundamental. Pois hoje, a geração Z precisa deste tipo de aprendizagem, precisamos mostrar para a educação que nós, jovens, estamos em meio a esta emersão e consumo em massa das Tec. digitais, para que as escolas e instituições se adaptem a esta nova forma de aprendizagem.”;

“Nos tempos de hoje é vital a escola se tornar tecnológica para prender a atenção dos alunos, que têm mais interesse em jogos, computadores, celulares, etc...”;

“Acho importante, pois será mais fácil e rápido de resolver os problemas.”;

“É importante para não ficar na mesma técnica de ensino, em poucas palavras.. É bom dar uma variada. Mas as tecnologias digitais nunca irá substituir um Professor, será um complemento.”.

Conforme 3º passo metodológico deste capítulo apresenta-se as categorias intermediárias das questões pertinentes ao questionário II, revelando as categorias finais:

QUESTÃO 1	
CATEGORIAS INTERMEDIÁRIAS	CATEGORIA FINAL
EXPERIÊNCIA POSITIVA E INTERESSANTE	É VÁLIDO RESOLVER PROBLEMAS MEDIADOS PELA LINGUAGEM DE PROGRAMAÇÃO SCRATCH
COLABOROU COM O APRENDIZADO	

De acordo com a categoria final, emergente das categorias intermediárias, os alunos consideraram válido utilizar o Scratch para a resolução dos problemas proposto durante a pesquisa. Tal fato pode ter sido motivado pelo interesse destes sujeitos com relação ao uso das tecnologias digitais e por atividades em um contexto fora de sala de aula.

QUESTÃO 2	
CATEGORIAS INTERMEDIÁRIAS	CATEGORIAS FINAIS
NA MATEMÁTICA BÁSICA	A MATEMÁTICA É UTILIZADA EM DIFERENTES SITUAÇÕES QUANDO PROGRAMANDO COM O SCRATCH
NA RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS	
NA PROGRAMAÇÃO	
NÃO VÊ APLICAÇÃO DA MATEMÁTICA	NÃO É POSSÍVEL PERCEBER A MATEMÁTICA DURANTE AS ATIVIDADES COM O SCRATCH

As categorias intermediárias deram surgimento à categoria final, revelando que alguns alunos, após participarem das atividades práticas com o Scratch, não reconheceram a Matemática aplicada na resolução dos problemas propostos. No entanto, a maioria dos alunos percebeu aplicação dos conceitos matemáticos fazendo uso do Scratch para a resolução de problemas.

QUESTÃO 3	
CATEGORIAS INTERMEDIÁRIAS	CATEGORIAS FINAIS
EXPERIÊNCIA EM RESOLVER PROBLEMAS	SCRATCH COLABORA PARA A RESOLUÇÃO

COM O SCRATCH FOI VÁLIDA E AGRADÁVEL	DE PROBLEMAS
DIFICULDADE EM UTILIZAR O SCRATCH PARA RESOLVER PROBLEMAS	SCRATCH NÃO FACILITA A RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS

Com relação às categorias finais, é possível observar que alguns sujeitos investigados consideraram o Scratch como um colaborador na hora de resolver problemas, enquanto outros encontraram dificuldade ao utilizar o programa para tal fim.

QUESTÃO 4	
CATEGORIAS INTERMEDIÁRIAS	CATEGORIAS FINAIS
MUDANÇA DE ROTINA DE SALA DE AULA ATRAI OS ALUNOS	HÁ NECESSIDADE DE UTILIZAR AS TECNOLOGIAS DIGITAIS EM SALA DE AULA DEVIDO AO CONTEXTO TECNOLÓGICO-DIGITAL QUE SE INSEREM OS ALUNOS DESTE SÉCULO
FACILITA A INCLUSÃO DIGITAL E O ACESSO À INFORMAÇÃO	
PELO CONTEXTO ATUAL DE VIDA	
NÃO CONSIDERA IMPORTANTE	NÃO HÁ NECESSIDADE DE FAZER USO DAS TECNOLOGIAS DIGITAIS EM SALA DE AULA

As categorias intermediárias compuseram as categorias finais contemplando a opinião do sujeito da pesquisa com relação à utilização das tecnologias digitais em sala de aula, o que, para a maioria, é considerada necessária em virtude das características dos alunos da geração pós-revolução digital, admitindo o uso das tecnologias digitais em sala de aula como atrativas.

Por se tratar de uma adaptação do método de ATD de Moraes e Galiazzi (2007), o metatexto estará contemplado pelas discussões apresentadas no capítulo seguinte.

4.3 EXPERIMENTOS COM A LÓGICA DE PROGRAMAÇÃO

Para a etapa de experimentações com a lógica de programação foram realizados dois tipos de coleta de dados. A primeira se deu a partir do teste inicial de resolução de problemas envolvendo o raciocínio lógico/algorítmico, nos quais os sujeitos da pesquisa responderam, em papel, questões que exigiam certa organização e estruturação do pensamento, sendo o teste realizado antes da inserção às atividades de programação. A segunda aconteceu por meio das resoluções dos problemas via linguagem de programação Scratch, nas quais os alunos utilizaram da criação de algoritmos para produzirem suas soluções.

4.3.1 TESTE INICIAL DE RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS

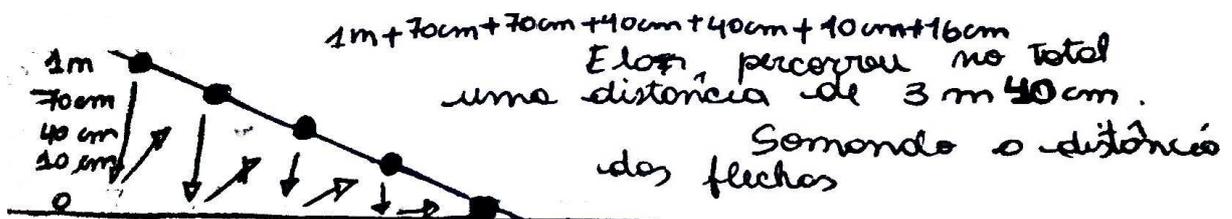
O teste inicial, em papel, realizado em grupo, continha três problemas e visava explorar os conhecimentos prévios dos alunos com relação a alguns conceitos matemáticos e a estruturação do pensamento de forma algorítmica, buscando coletar dados sobre a habilidade desses sujeitos para a resolução de problemas de raciocínio lógico quando usando dos recursos convencionais de escrita.

Os grupos responderam às três questões utilizando somente lápis e papel e tiveram uma hora/aula para esta atividade. Para cada questão, os grupos apresentaram soluções diversas. Como o intuito não era investigar se a solução do problema foi correta, e sim expor a forma como este aluno compreende o problema e estrutura seu raciocínio para justificar suas respostas, não foi realizada análise sobre a solução de cada problema, mas sim mostradas as soluções encontradas por cada grupo para, no próximo capítulo, realizar a discussão dos resultados a partir do aporte teórico pré-definido para tal.

Problema 1) Uma bolinha é solta de uma altura de 1 (um) metro. Após cada batida no solo ela consegue atingir apenas 70% da altura anteriormente alcançada. Calcular quanto essa bolinha percorreu até a quarta vez que bateu no chão (considere o percurso de cair e subir novamente).

Soluções apresentadas pelos alunos:

▪ GRUPO 1



▪ GRUPO 2

Handwritten calculation for Grupo 2:

Percorreu 246,5 cm

A bolinha é solta da altura de 100cm, quando ele bate no chão retorna a subir, alcançando 70% da altura anterior, 70cm, no mesmo processo perdendo 30% sempre quando volta a subir.

▪ GRUPO 3



fizemos isso em 1 parâmetro, para metros

$$\begin{array}{r} 100 \\ 70 \\ 49 \\ 34 \\ 23 \\ \hline 276 \end{array}$$

2 metros 76 cm

▪ GRUPO 4

Dividimos 1 metro por 100 para descobrir o quanto vale 1 por cento do metro, logo após a obtenção do resultado multiplicamos por 70, fizemos isso sucessivamente até obter 24.01, que seria o quanto a bolinha percorreu até a 4ª vez.

▪ GRUPO 5

$$\begin{aligned} 70\text{cm} - 30\text{cm} &= 40\text{cm} \\ 40\text{cm} - 30\text{cm} &= 10\text{cm} \end{aligned}$$

DEPOIS DE 10cm ELA PERDEU A FORÇA E PAROU.

chegamos nesta conclusão porque 70% + 30% = 100. Chegamos a 30% e fizemos ao contrário

▪ GRUPO 6

$$\begin{aligned} 1\text{m} &= 100 \\ 1^{\text{a}} \text{ batida} &: 70\% \\ &\text{Perdeu } 30\% \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 2^{\text{a}} \text{ batida} &: 70 - 30 = 40 \\ 3^{\text{a}} \text{ batida} &: 40 - 30 = 10 \end{aligned}$$

4ª batida: Perdeu 10% que sobraram.

Problema 2) A partir dos dados informados, mostre o nome e o salário líquido de cada uma das pessoas indicadas abaixo. Para o cálculo do salário líquido, considerar a seguinte tabela:

- Luiza, 35 anos, salário bruto R\$ 1.750,00
- Ricardo, 52 anos, salário bruto R\$ 1.840,00

c) Antônia, 28 anos, salário bruto R\$ 960,00

Sexo	Idade	Abono
M	≥ 30	100,00
	< 30	50,00
F	≥ 30	200,00
	< 30	80,00

Soluções apresentadas pelos alunos:

▪ GRUPO 1

	IDADE	ABONO	BRUTO	LÍQUIDO
LUÍZA	35	80,00	1.750,00	R\$ 1.670,00
RICARDO	52	50,00	1.840,00	R\$ 1.790,00
ANTÔNIA	28	200,00	960,00	R\$ 760,00

Subtraindo o abono salarial do salário bruto obtemos o salário líquido.

▪ GRUPO 2

a) Luiza, 35 anos, salário bruto R\$ 1.750,00; = 1550 //

b) Ricardo, 52 anos; salário bruto R\$ 1.840,00; = 1740 //

c) Antônia, 28 anos, salário bruto R\$ 960,00. = 880 //

▪ GRUPO 3

Sexo	Idade	Abono
M	≥ 30	100,00
	< 30	50,00
F	≥ 30	200,00
	< 30	80,00

- a) Luiza, 35 anos, salário bruto R\$ 1.750,00; - 200
 b) Ricardo, 52 anos; salário bruto R\$ 1.840,00; - 100
 c) Antônia, 28 anos, salário bruto R\$ 960,00. - 80

Ricardo
 Luiza Antônia

Ricardo = 1.740,00
 Antônia = 880,00
 Luiza = 1.550,00

- GRUPO 4

- a) Luiza, 35 anos, salário bruto R\$ 1.750,00;
 Salário líquido R\$ 1.670,00;
- b) Ricardo, 52 anos; salário bruto R\$ 1.840,00;
 Salário líquido R\$ 1.790,00;
- c) Antônia, 28 anos, salário bruto R\$ 960,00.
 Salário líquido R\$ 960,00.

Diminuimos cada salário pelo seu abono correspondente segundo a tabela.

- GRUPO 5

- a) Luiza, 35 anos, salário bruto R\$ 1.750,00; 1.530
- b) Ricardo, 52 anos; salário bruto R\$ 1.840,00; 1.740
- c) Antônia, 28 anos, salário bruto R\$ 960,00. 880

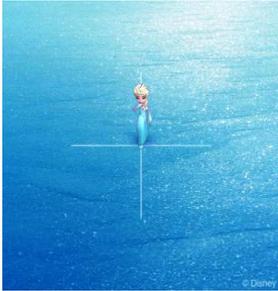
Em primeiro passo olhamos a idade deles, segundo descobrimos qual era maior e menor, e então calculamos.

- GRUPO 6

- a) Luiza, 35 anos, salário bruto R\$ 1.750,00; R\$ 1.950,00
- b) Ricardo, 52 anos; salário bruto R\$ 1.840,00; R\$ 1.940,00
- c) Antônia, 28 anos, salário bruto R\$ 960,00.

R\$ 1.040,00

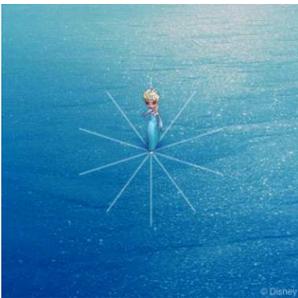
Problema 3) Observe as instruções dadas a fim de que Elza patine no gelo realizando o trajeto desenhado (Considerando que cada linha, do centro ao seu extremo, mede 100 pixels):



Instruções:

1. Quando começar a patinar execute as etapas abaixo por quatro vezes:
2. Avance por 100 pixels
3. Volte 100 pixels
4. Vire à direita por 90 graus

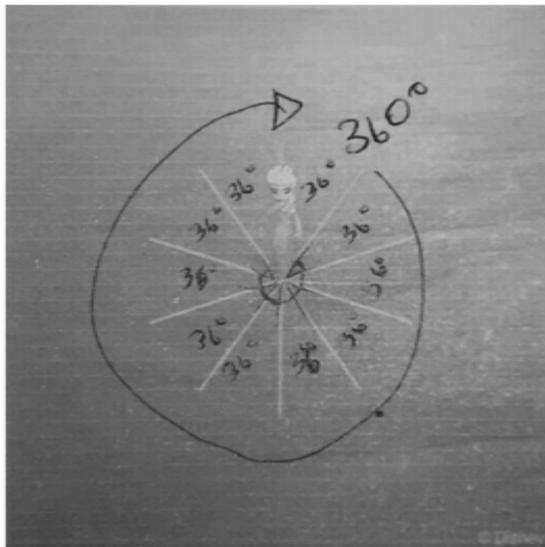
Partindo da lógica apresentada acima, descreva as instruções necessárias para que Elza realize o trajeto informado de forma correta e justifique a escolha do ângulo para Elza virar para a próxima linha:



INSTRUÇÕES:

Soluções apresentadas pelos alunos:

▪ GRUPO 1



INSTRUÇÕES:

- I) Quando começar a patinar execute as etapas abaixo por quatro vezes:
- II) Avance por 100 pixels
- III) Volte 100 pixels
- IV) Vire à direita por 36 graus.

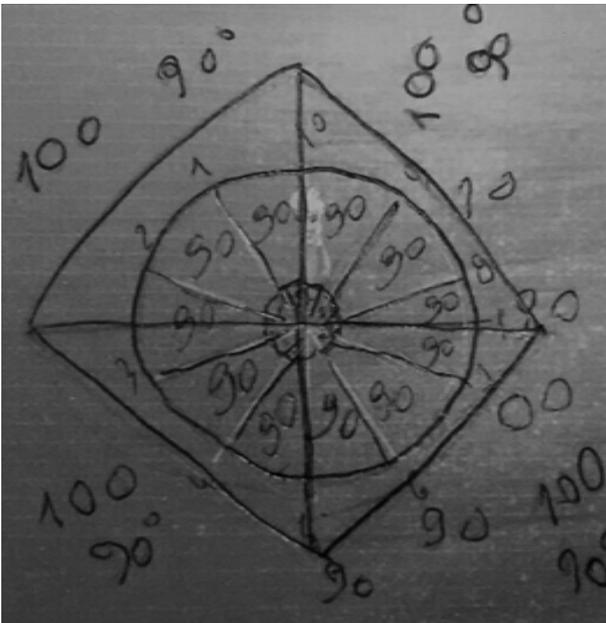
Dividindo o número de linhas por 360° obtemos o espaço entre cada linha e assim, o quanto ele precisa virar.

▪ GRUPO 2

INSTRUÇÕES:
 AVANCE 100 PIXELS
 RETORNA
 ROTACIONA 360 PARA ESQUERDA
 AVANÇA 100 PIXELS
 RETORNA
 { ROTACIONA 360 PARA
 AVANÇA 100 PIXELS
 RETORNA
 REPETIÇÃO DO PROCESSO MAIS
 7 VEZES

Em cada o ângulo de 360° a direita
 por 10 e de 36°

▪ GRUPO 3



INSTRUÇÕES:

360
 I = executar 10 vezes.
 II = Avance por 1000 pixels ^{total}.
 III = volte 1000 pixels.
 IV = vire à direita a 90° graus

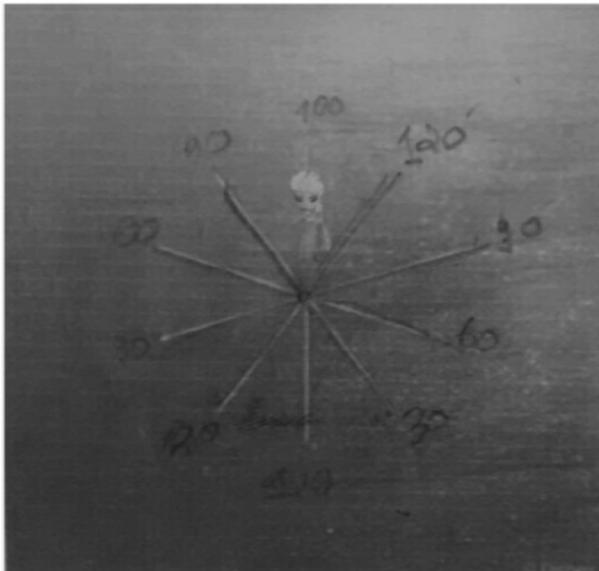
▪ GRUPO 4

INSTRUÇÕES:

- I) Quando começar a patinar executar as etapas abaixo por 10 vezes;
- II) Avance por 100 pixels
- III) volte 100 pixels
- IV) vire à 36 graus.

Dividimos 360° por 10 onde resulta em 36° .

▪ GRUPO 5

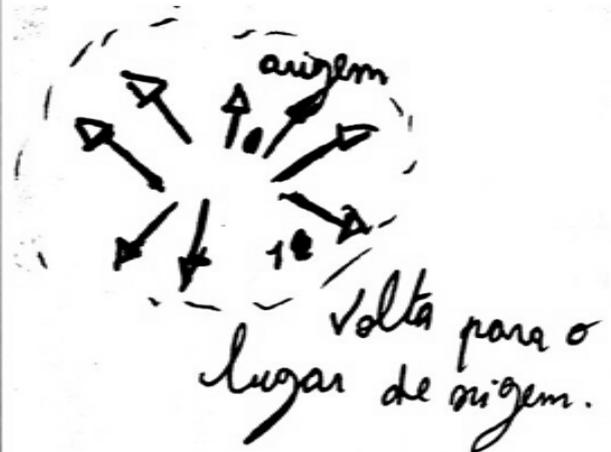
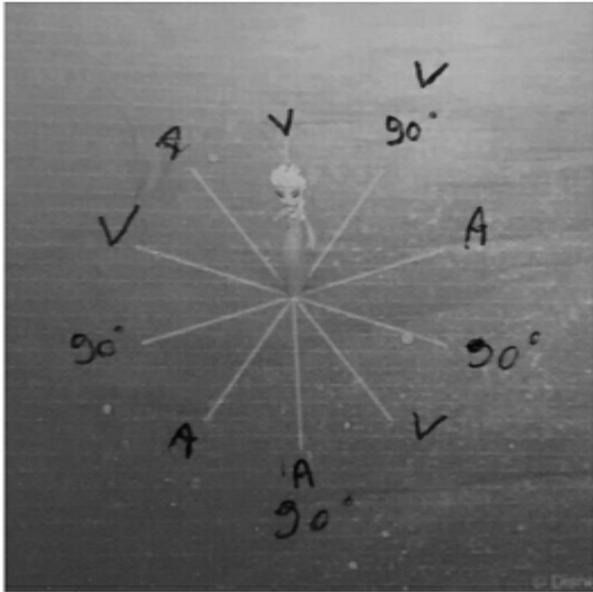


INSTRUÇÕES:

- 1º - AVANCE 100 PIXELS
- 2º - VOLTE 100 PIXELS
- 3º - VIRE 120° À DIREITA
- 4º - " " " ESQUERDA
- 5º - " 90° " DIREITA
- 6º - " " " ESQUERDA
- 7º - " 60° " DIREITA
- 8º - " 60° " ESQUERDA
- 9º - " 30° " DIREITA
- 10º - " " " ESQUERDA

Observamos os ângulos e chegamos a conclusão que depois de 120 ele diminui 30.

▪ GRUPO 6



Avança, volta, 90°,

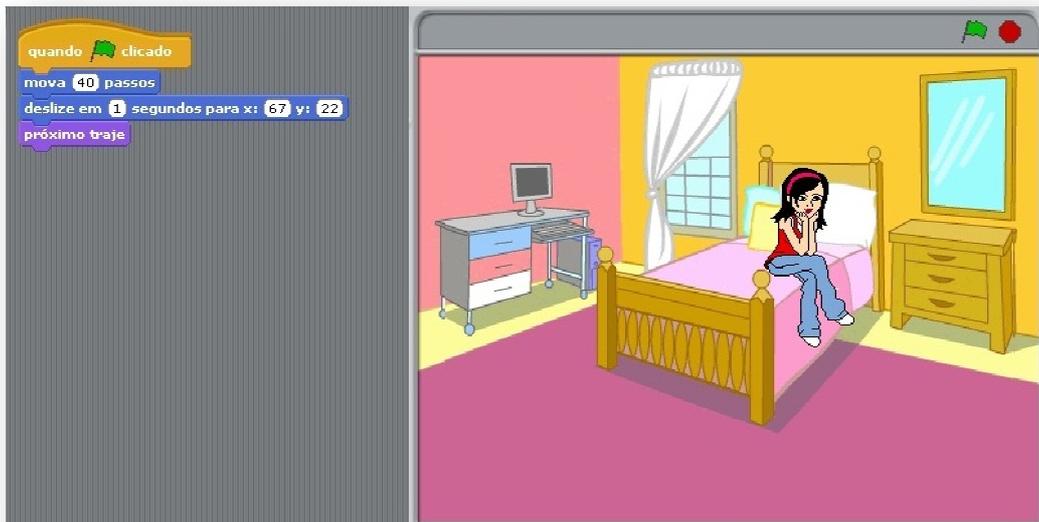
A Ana vai ficar no centro ~~no que não fica de centro~~, na mesma posição em que iniciou.

4.3.2 EXPERIMENTOS COM O SCRATCH

Durante a etapa de exploração do tutorial do Scratch, os alunos foram desenvolvendo programações com o intuito de se familiarizarem com o programa e com a lógica de programação. Algumas produções dos alunos se mostraram pertinentes ao estudo, pois compuseram as experimentações destes com a linguagem de programação Scratch. Portanto, passaram a ser esses dados, também, motivo de análise. A seguir, algumas capturas de tela do Scratch contendo experiências com o programa que mereceram destaque e, segundo a observação e a critério da pesquisadora, foram escolhidas para análise.

a) Faça um projeto que quando executado o Sprite mova 40 passos, deslize para a posição $x=67$ e $y=22$ em 1 segundo e mude de traje.

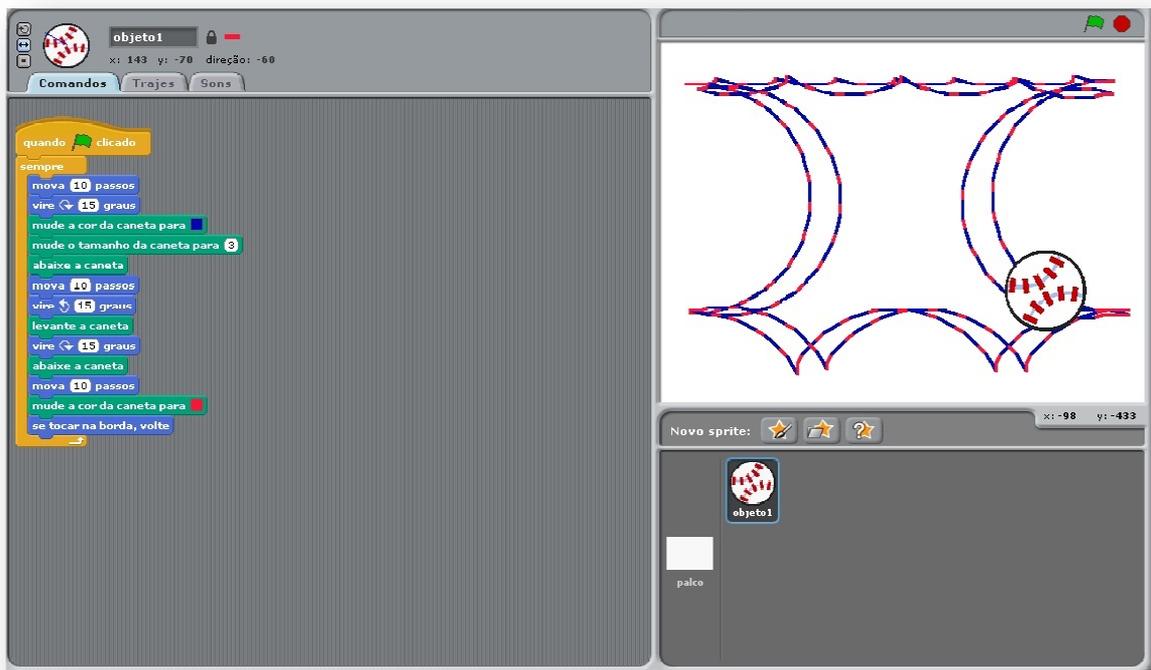
- RESOLUÇÃO PELO GRUPO 4:



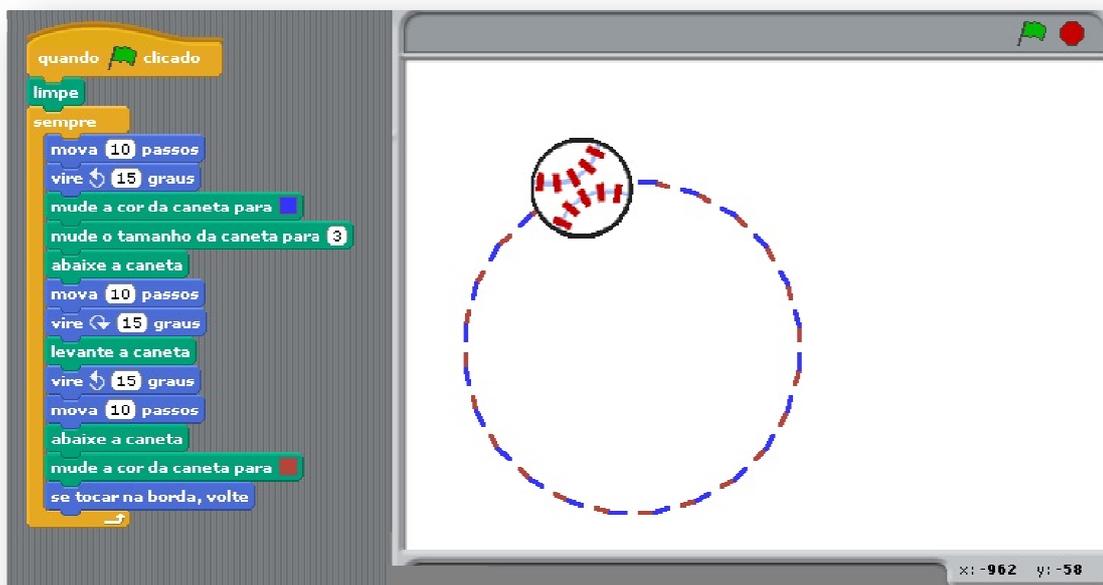
Esta atividade fez parte das programações iniciais dos alunos utilizando o Scratch. Neste primeiro momento as atividades exigiam uso de poucos blocos e davam instruções diretas de procedimento para facilitar a compreensão do que deveria ser feito e para que a execução acontecesse sem dificuldades. Com isso, os grupos começaram a perceber o computador executando fielmente os comandos por eles programados. Todos os grupos conseguiram executar a atividade de forma coerente com o solicitado.

b) *Faça um projeto que quando executado o sprite sempre se movimente 10 passos e vire 15 graus para a direita. Mude a cor da caneta para azul e o tamanho para 3, em seguida abaixe a caneta para que a linha comece a ser traçada. O objeto deve se movimentar mais 10 passos para virar 15 graus para a esquerda. Levante a caneta e mova novamente 15 graus para a direita. Abaixar a caneta e mova mais 10 passos, mude a cor para vermelho. Ao tocar na borda o objeto deve voltar na direção oposta.*

- RESOLUÇÃO PELO GRUPO 2:



- RESOLUÇÃO PELO GRUPO 1:



Os alunos não tiveram dificuldade para realizar esta tarefa, apesar do enunciado ser um pouco mais extenso do que nas atividades anteriores e exigir mais atenção na hora de executá-lo, todos os grupos fizeram suas criações da maneira como estava expresso no enunciado. No entanto, após a programação pronta, perceberam que o desenho impresso pelo percurso que o *sprite* (bola) fazia, não era o mesmo em todos os grupos. Questionado sobre o motivo, vários alunos

perceberam que tal fato se deu em função da localização inicial do *sprite* que, ao tocar em determinada posição da borda, remetia para o ângulo programado.

c) *Faça um projeto que contenha 2 sprites. Sempre que executado o objeto1 deve mudar y por 7 e -7 caso a seta para cima ou para baixo seja pressionada, respectivamente, e trocar de traje em seguida. Além disso ele deve mudar x por 7 e -7 se a seta para direita ou esquerda for pressionada, respectivamente, trocando de traje em seguida. Em todos os casos o objeto1 deve voltar quando tocar na borda. Já o objeto2 sempre deve mover 10 passos quando tocar o objeto1, e voltar quando tocar na borda.*

Nesta tarefa alguns grupos começaram a apresentar dificuldades em realizar o que era proposto. Tal fato foi imputado, pelos próprios alunos, à inserção de dois *sprites* para programação e a necessidade de interação entre eles. De acordo com a autora do tutorial, a resolução para este desafio seria:

Figura 8 - Resolução do desafio pelo tutorial Scratch p.1



Fonte: Print Screen do slide 10 / Aula 7 de Gracielly & Rubiany²⁷

²⁷ Disponível em: http://pt.slideshare.net/Scratch_TCC/aula-0-introduo-ao-scratch-14

Figura 9 - Resolução do desafio pelo tutorial Scratch p.2



Fonte: Print Screen do slide 11 / Aula 7 de Gracielly & Rubiany²⁸

Conforme mostrado abaixo, apesar da disposição dos blocos ser diferente da solução apresentada pela autora do tutorial, o grupo 1 conseguiu concluir a tarefa de forma satisfatória.

- RESOLUÇÃO PELO GRUPO 1

Palco



²⁸ Disponível em: http://pt.slideshare.net/Scratch_TCC/aula-0-introduo-ao-scratch-14

Sprite 1



Sprite 2



Já o grupo 2 conseguiu realizar a tarefa de forma muito semelhante ao apresentado no tutorial.

- RESOLUÇÃO PELO GRUPO 2

Palco



Sprite 1



Sprite 2



O grupo 3, apesar de concluir a programação para o 1º *sprite* (boneco), não conseguiu êxito na solução da atividade pela falta de um bloco importante na programação do 2º *sprite* (bola), o laço de repetição:



- RESOLUÇÃO PELO GRUPO 3

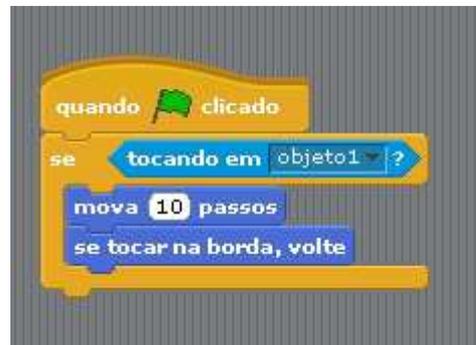
Palco



Sprite 1

```
quando clicado
sempre
  espere 0.2 segundos
  se tecla seta para a direita pressionada?
    próximo traje
    mude x por 7
  se tecla seta para a esquerda pressionada?
    próximo traje
    mude x por -7
  se tecla seta acima pressionada?
    próximo traje
    mude y por 7
  se tecla seta para baixo pressionada?
    próximo traje
    mude y por -7
  se tocar na borda, volte
```

Sprite 2



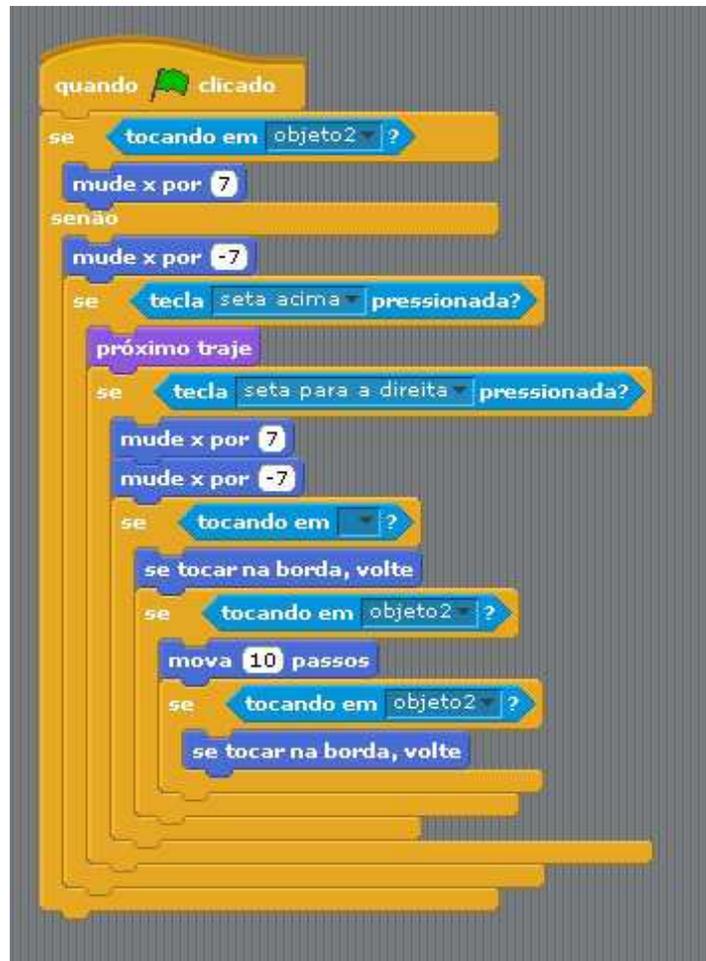
Nesta atividade o grupo que apresentou maior dificuldade na disposição dos blocos de programação foi o 5. Apesar das tentativas, o resultado não contemplou o que havia sido pedido.

- RESOLUÇÃO PELO GRUPO 5

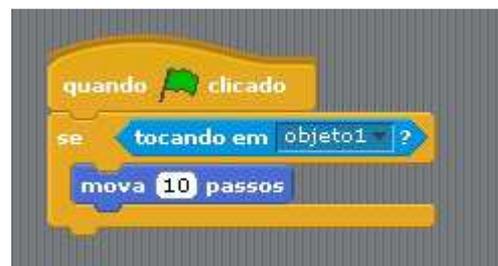
Palco



Sprite 1



Sprite 2

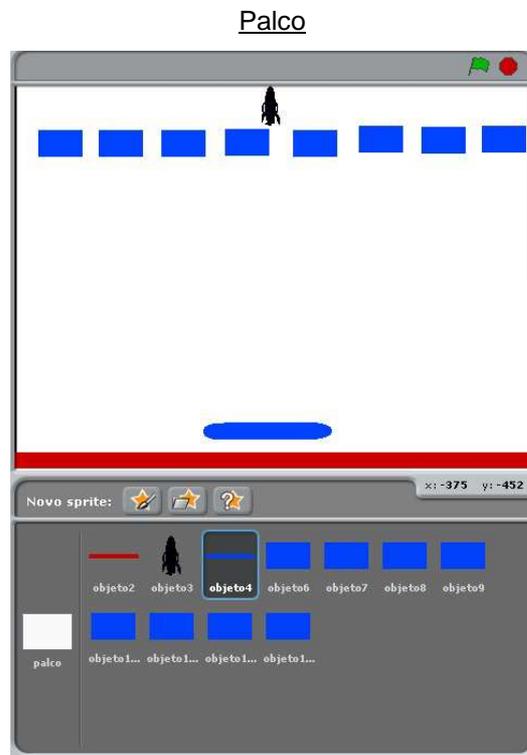


Os demais grupos fizeram programações semelhantes ou iguais aos que foram apresentados neste tópico e, por isso, não foram selecionados para análise.

d) *Faça um projeto que contenha 3 sprites (bola, traço e fundo). Todos estes devem ser desenhados. A bola deve ter sua posição inicial (-8, 63), e apontar para uma direção aleatória sorteada entre os números 130 e 165. Sempre deve mover 10 passos, esperar 0.01 segundos e voltar quando tocar na borda. Se o objeto bola tocar no objeto traço deve apontar para a direção $180 + \text{direção}$ (sorteada anteriormente). E caso o objeto bola toque no objeto fundo deve aparecer a*

mensagem “Você Perdeu!!” por 2 segundos e parar tudo. Já o objeto traço deve sempre mudar sua posição por $x = 10$ ou $x = -10$ de acordo com as setas pressionadas (direita/ esquerda).

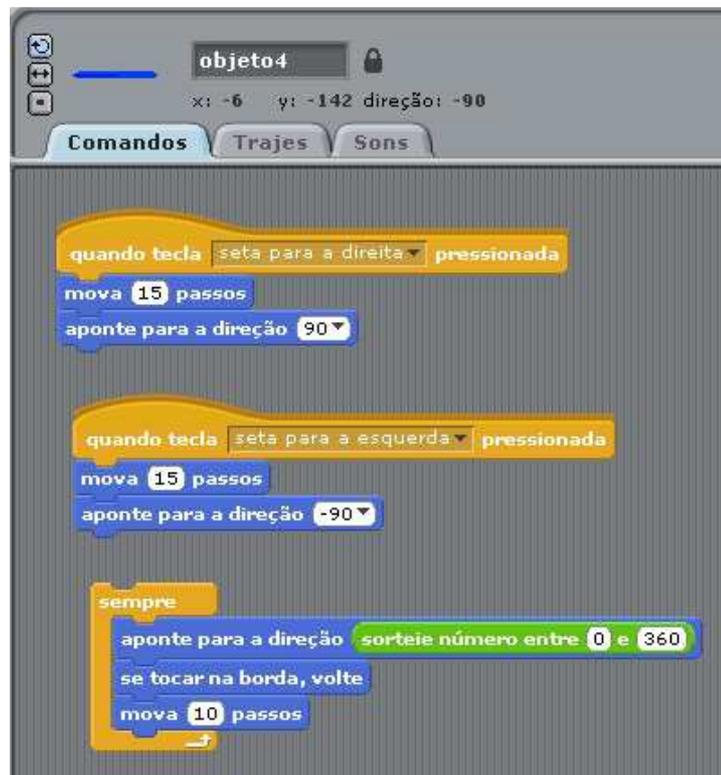
- RESOLUÇÃO PELO GRUPO 1



Sprite 1



Sprite 2



Sprite 3



- RESOLUÇÃO PELO GRUPO 3

Palco



Sprite 2



Sprite 1

The image shows a Scratch script for an object named 'objeto1'. The object's current position is x: 126, y: -47, and its direction is 40. The script is triggered when the space key is pressed and contains the following blocks:

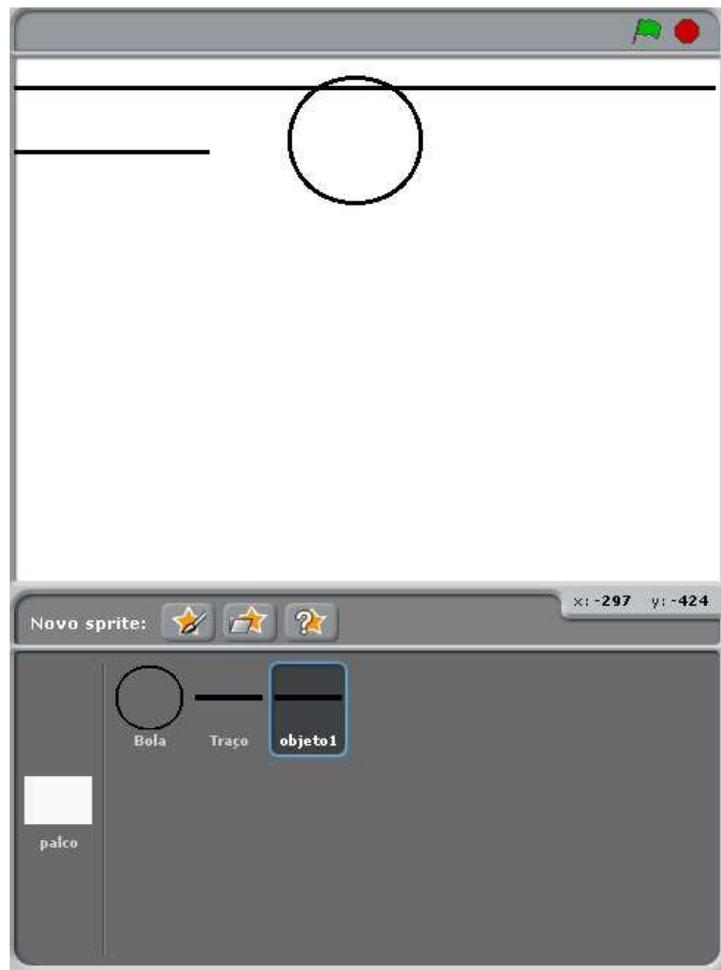
- quando tecla espaço pressionada** (when space key pressed)
- mude para o traje traje1** (change costume to traje1)
- sempre** (forever loop):
 - mova 10 passos** (move 10 steps)
 - vire 15 graus** (turn 15 degrees right)
 - espere 0.1 segundos** (wait 0.1 seconds)
 - mova 10 passos** (move 10 steps)
 - espere 0.1 segundos** (wait 0.1 seconds)
 - vire 15 graus** (turn 15 degrees left)
 - mova 10 passos** (move 10 steps)
 - espere 0.1 segundos** (wait 0.1 seconds)
 - vire 10 graus** (turn 10 degrees right)
 - mova 10 passos** (move 10 steps)
 - vire 15 graus** (turn 15 degrees left)
- se tocando em objeto2?** (if touching objeto2):
 - vire 180 graus** (turn 180 degrees)
- se tocando em objeto4?** (if touching objeto4):
 - vire 180 graus** (turn 180 degrees)
- se tocando em objeto3?** (if touching objeto3):
 - mude para o traje basketball** (change costume to basketball)
 - vá para x: -22 y: 15** (go to x: -22, y: 15)
 - pare tudo** (stop all)
- se tocando em objeto5?** (if touching objeto5):
 - mude para o traje basketball** (change costume to basketball)
 - vá para x: -22 y: 15** (go to x: -22, y: 15)
 - pare tudo** (stop all)
- se tocar na borda, volte** (if touching edge, turn around)

Sprite 3



- RESOLUÇÃO PELO GRUPO 6

Palco



Sprite 1



Sprite 2

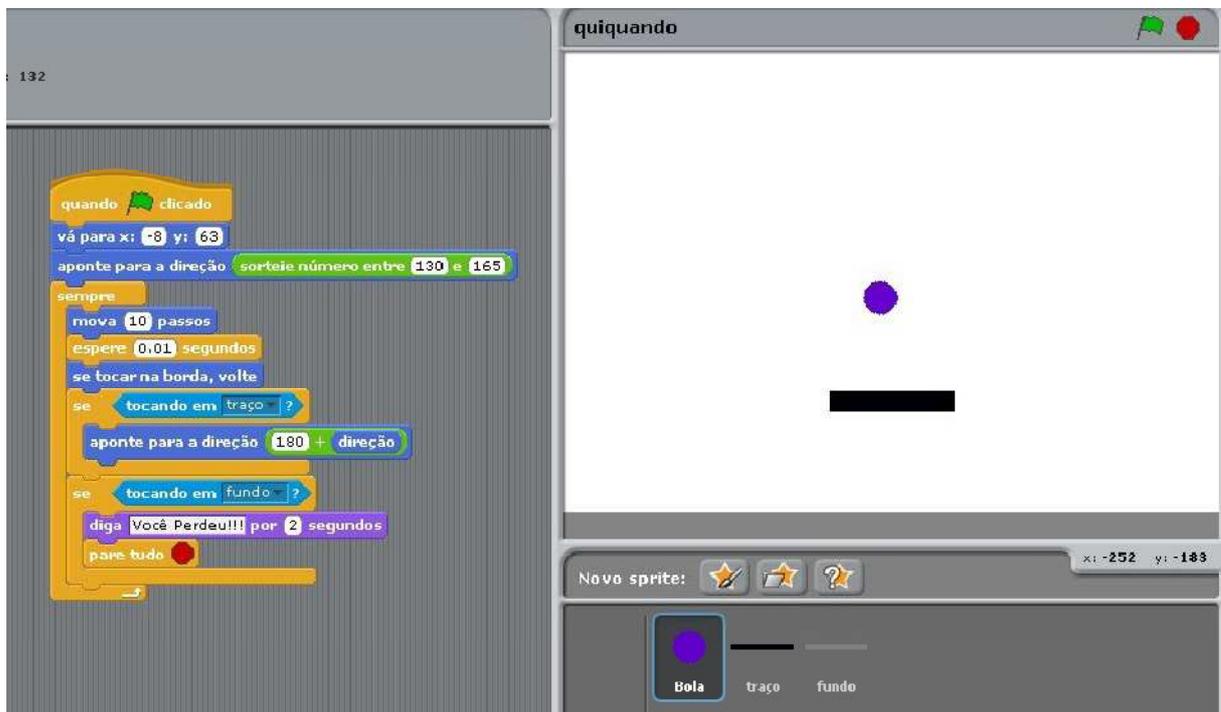


A atividade revelou que, conforme aumentaram as informações dos comandos a serem executados na programação, os grupos demonstraram maior dificuldade de concretização da atividade. Alguns alunos não conseguiram compreender o que estava sendo proposto no enunciado da tarefa e, por isso, não quiseram nem ao menos começar a atividade. Os que fizeram tentativas superaram o impasse após várias discussões dentro do grupo.

Contudo, esta tarefa possibilitou identificar a criatividade dos alunos, uma vez que, cada grupo, tinha a liberdade de montar o “palco” para execução da tarefa, da maneira que julgassem melhor. Neste quesito destacou-se o grupo 3, indo além do que havia sido solicitado na atividade, ao criar um jogo para dois jogadores em simultâneo.

De acordo com o tutorial do Scratch de onde esse desafio foi selecionado, a solução ficaria da seguinte forma:

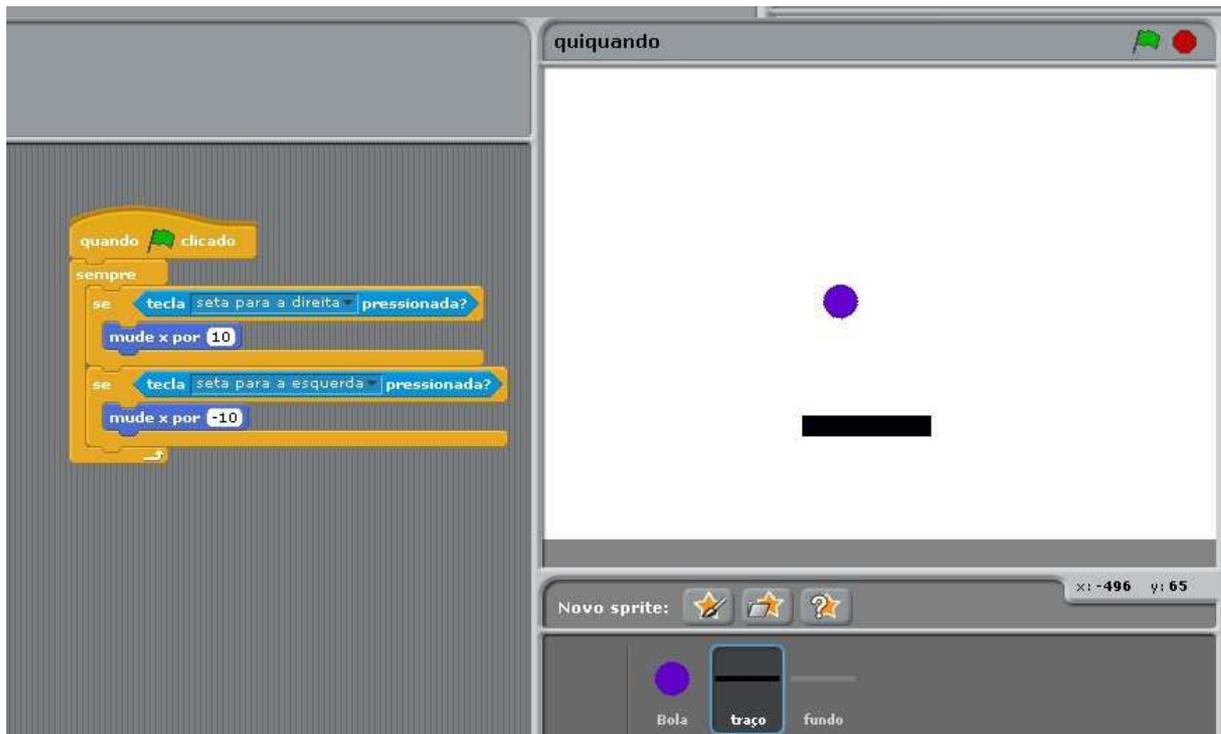
Figura 10 – Resolução do desafio pelo tutorial Scratch p.1



Fonte: slide 11 / Aula 8 de Gracielly & Rubiany²⁹

²⁹ Disponível em: http://pt.slideshare.net/Scratch_TCC/aula-0-introduo-ao-scratch-14

Figura 11 - Resolução do desafio pelo tutorial Scratch p.2



Fonte: slide 12 / Aula 11 de Gracielly & Rubiany³⁰

Após a finalização das atividades envolvendo o tutorial do Scratch, os alunos receberam a tarefa de solucionar três problemas envolvendo o raciocínio lógico/algóritmico. Nesta etapa os alunos, ainda em seus grupos, precisavam colocar em prática tudo o que haviam aprendido sobre programação com o tutorial do Scratch e atividades anteriores da pesquisa. Contudo, no dia da realização desta atividade, que também serviria para coleta de dados com relação à programação via Scratch, alguns alunos não compareceram, dificultando a formação dos grupos iniciais. Diante disso, alguns alunos não conseguiram concluir as tarefas. As soluções que mereceram destaque, a partir da observação da pesquisadora e do entendimento de pertinência ao estudo, se encontram neste tópico. As discussões dos resultados estão apresentadas no próximo capítulo.

Soluções dos problemas apresentadas pelos alunos:

Problema 1 - Desenvolva um algoritmo, que leia o nome a idade, o sexo e salário fixo de um funcionário. A partir dos dados informados, mostre o nome e o salário líquido. Para o cálculo do salário líquido, considerar a seguinte tabela:

³⁰ Disponível em: http://pt.slideshare.net/Scratch_TCC/aula-0-introduo-ao-scratch-14

Sexo	Idade	Abono
M	≥ 30	100,00
	< 30	50,00
F	≥ 30	200,00
	< 30	80,00

- RESOLUÇÃO PELO GRUPO 6

Palco

Nome

Idade

Sexo

Salário

Abono

Qual seu nome?

Sprite 1

```

quando clicar em [ ]
pergunte Qual seu nome? e espere a resposta
mude Nome para resposta
pergunte Qual sua idade? e espere a resposta
mude Idade para resposta
pergunte Qual seu sexo? e espere a resposta
mude Sexo para resposta
pergunte Qual seu salário? e espere a resposta
mude Salário para resposta

se Sexo = m ou Sexo = masculino e Idade = 30 ou Idade > 30 então
  mude Salário Liquido para 0
  mude Abono para 100
  adicione a Salário Liquido 100
  adicione a Salário Liquido Salário
senão
  mude Salário Liquido para 0
  mude Abono para 50
  adicione a Salário Liquido 50
  adicione a Salário Liquido Salário

se Sexo = f ou Sexo = feminino e Idade = 30 = Idade > 30 então
  mude Salário Liquido para 0
  mude Abono para 200
  adicione a Salário Liquido 200
  adicione a Salário Liquido Salário

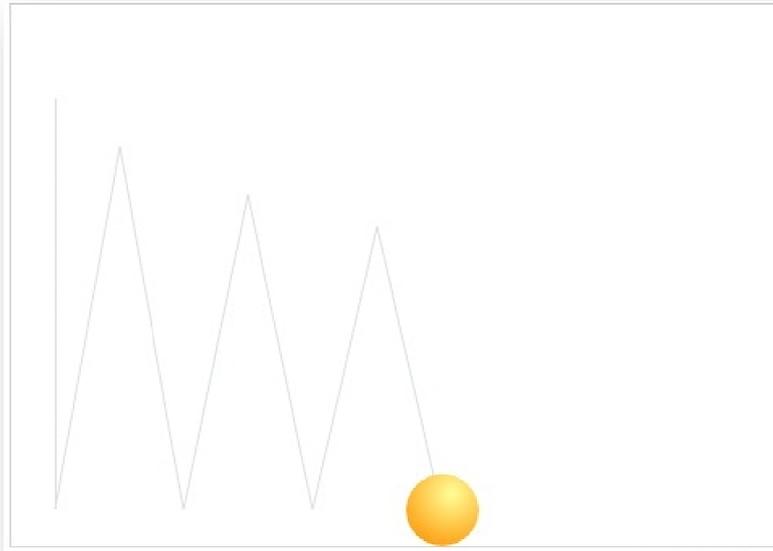
se Sexo = f ou Sexo = feminino e Idade < 30 então
  mude Salário Liquido para 0
  mude Abono para 80
  adicione a Salário Liquido 80
  adicione a Salário Liquido Salário
  
```

Problema 2 - Uma bolinha é solta de uma altura de 1 (um) metro. Após cada batida no solo ela consegue atingir apenas 70% da altura anteriormente alcançada. Desenvolver um programa que mostre o trajeto que a bolinha fez durante esse

percurso e indique quantos metros ela percorreu até a quarta vez que bateu no chão (considere o percurso de cair e subir novamente).

- RESOLUÇÃO PELO GRUPO 6

Palco



Sprite 1

```

quando clicar em 
se tocar na borda, volte
vá para x: -208 y: 100
apague tudo
mude a cor da caneta para 
use a caneta
deslize por 0.4 seg até x: -208 y: -157
deslize por 0.5 seg até x: -168 y: 70
deslize por 0.6 seg até x: -128 y: -157
deslize por 0.5 seg até x: -88 y: 40
deslize por 0.6 seg até x: -48 y: -157
deslize por 0.5 seg até x: -8 y: 20
deslize por 0.6 seg até x: 32 y: -157
  
```

- RESOLUÇÃO PELO GRUPO 3

Palco



Sprite 1

quando clicar em 

aponte para a direção 180 graus

vá para x: -201 y: 158

deslize por 1 seg até x: -201 y: -42

deslize por 0.7 seg até x: -150 y: 70

deslize por 0.3 seg até x: -130 y: 98

deslize por 1 seg até x: -130 y: -102

deslize por 0.7 seg até x: -65 y: 38

deslize por 0.3 seg até x: -45 y: 66

deslize por 1 seg até x: -45 y: -134

deslize por 0.7 seg até x: 20 y: 6

deslize por 0.3 seg até x: 40 y: 6

deslize por 1 seg até x: 40 y: -187

Problema 3 - O Facebook é febre mundial e, não é de se espantar, que até as crianças se encantem pela rede social. O único detalhe é que, segundo os termos de uso da página, só podem ter perfil pessoas com mais de 13 anos - o que é facilmente burlado pelos pequenos que mentem na hora de preencher a data de nascimento (notícia extraída do site do Terra³¹). Contudo, é impossível tentar criar uma conta no site usando uma idade inferior a 13 anos, pois, neste caso, uma mensagem é exibida dizendo que a ação não pode ser processada. Diante disso, elabore um programa que, solicitando a data de nascimento do candidato a usuário do Facebook, exprima uma mensagem de confirmação ou proibição do cadastro de seu perfil, em virtude de sua idade.

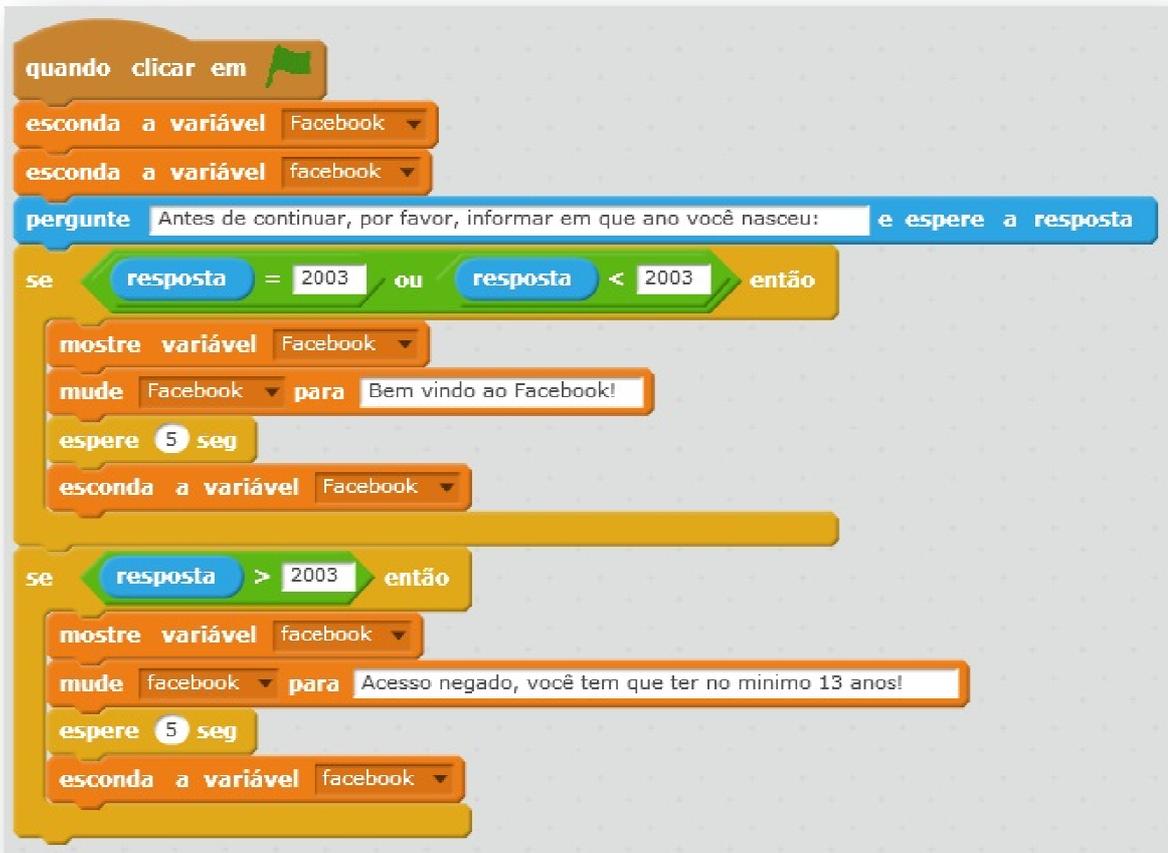
- RESOLUÇÃO PELO GRUPO 6

Palco



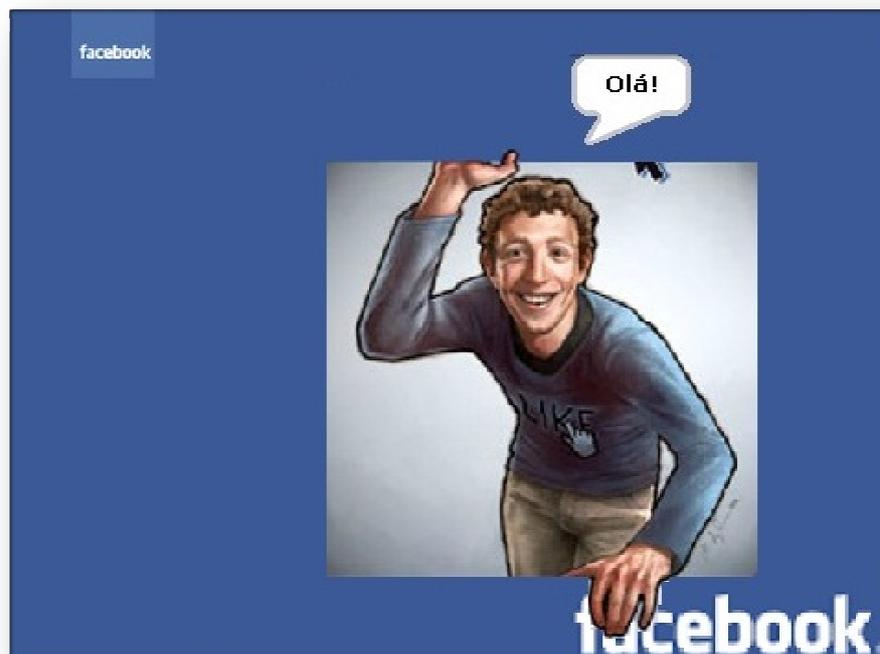
³¹ Disponível em: <http://tecnologia.terra.com.br/facebook-nao-e-lugar-de-crianca-permissao-e-aos-13-anos,a1cafe32cdbda310VgnCLD200000bbcceb0aRCRD.html>

Sprite 1



- RESOLUÇÃO PELO GRUPO 3

Palco



Sprite 1

```
quando clicado em 
diga Olá! por 2 segundos
pergunte Qual seu nome? e espere a resposta
diga resposta por 2 segundos
diga Seja bem vindo! por 2 segundos
pergunte Gostaria de se Registrar no facebook? e espere a resposta
se resposta = sim então
  diga Muito bem. por 1 segundos
  pergunte Qual seu ano de nascimento amigo? e espere a resposta
  se 2003 < resposta então
    diga Infelizmente você é jovem demais.
  senão
    diga Parabens por 2 segundos
    diga Você tem os atributos básicos para a criação de uma conta. por 3 segundos
    diga Aperte no link (www.facebook.com) e termine seu registro!
senão
  diga Então o que você está fazendo aqui?
```

5. TEORIZANDO A ANÁLISE DA INVESTIGAÇÃO

No presente capítulo apresenta-se, inicialmente, a teorização e discussão dos resultados, tendo implícitos os objetivos da investigação e o retorno às questões formuladas. Os resultados, obtidos através dos questionários e testes aplicados com os sujeitos da pesquisa, são relacionados com o aporte teórico de referência. Os dados recolhidos através dos questionários e testes foram processados conforme os procedimentos já mencionados no capítulo anterior. Após, é realizada uma síntese do produto da pesquisa, caracterizado como uma sequência didática, uma vez que o material propriamente dito encontra-se em volume separado. Finalizando o capítulo, algumas sugestões de estudos a partir de relações com o tema da pesquisa e encaminhamentos futuros, que podem servir de referencial para novas discussões e contribuir para a melhoria do ensino/aprendizagem em Matemática.

5.1 TEORIZAÇÃO E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Nas orientações educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais, para o Ensino Médio (2001, p.113) há três competências que essencialmente deveriam ser trabalhadas com alunos desta etapa escolar. São elas: Representação e Comunicação; Contextualização das ciências no âmbito sócio-cultural; Investigação e Compreensão.

Com relação à competência de Investigação e Compreensão, apontam a resolução de problemas como peça central para o ensino de Matemática, identificando a relevância de o aluno saber utilizar os conhecimentos matemáticos como artifício de compreensão e transformação do mundo que o cerca. Tal competência, conforme quadro 5, visa o desenvolvimento da capacidade de enfrentar e resolver situações-problemas:

Quadro 5 – Habilidades destacadas pelos PCNs

Investigação e compreensão
<p>Estratégias para enfrentamento de situações-problema</p> <p>Identificar em dada situação-problema as informações ou variáveis relevantes e possíveis estratégias para resolvê-la.</p>
<p>Interações, relações e funções; invariantes e transformações</p> <p>Identificar fenômenos naturais ou grandezas em dado domínio do conhecimento científico, estabelecer relações; identificar regularidades, invariantes e transformações.</p>
<p>Medidas, quantificações, grandezas e escalas</p> <p>Selecionar e utilizar instrumentos de medição e de cálculo, representar dados e utilizar escalas, fazer estimativas, elaborar hipóteses e interpretar resultados.</p>
<p>Modelos explicativos e representativos</p> <p>Reconhecer, utilizar, interpretar e propor modelos explicativos para fenômenos ou sistemas naturais ou tecnológicos.</p>
<p>Relações entre conhecimentos disciplinares, interdisciplinares e interáreas</p> <p>Articular, integrar e sistematizar fenômenos e teorias dentro de uma ciência, entre as várias ciências e áreas de conhecimento.</p>

Fonte: (PCN+, 2002, p.27)

Através do estudo de caso com os sujeitos da pesquisa, foi possível identificar que estes alunos, nascidos na era digital, apresentam dificuldades de percepção da aplicação dos conceitos matemáticos fora da sala de aula e, quando ocorre tal assimilação, restringe-se a conceitos básicos desta ciência, que utilizam ao realizar compras, pagar contas, pesar alimentos etc. Tal fato pode estar ligado ao ensino descontextualizado de seus conceitos e reprodução de exercícios para fixação de conteúdos, pois alguns sujeitos da pesquisa só compreendem a utilidade do saber matemático dentro do âmbito de sala de aula.

Pólya (1995) critica o ensino reprodutor de conceitos, que segue um passo a passo mecanizado de transferência de conhecimentos, não permitindo o protagonismo do aluno. Para ele, este tipo de ensino “fica bem abaixo do nível do livro de cozinha, pois as receitas culinárias sempre deixam alguma coisa à imaginação e ao discernimento do cozinheiro, mas as receitas matemáticas não deixam nada disso a ninguém.” (p. 124).

É possível, também, constatar que, alguns sujeitos investigados percebem-se utilizando não mais que os conteúdos básicos de Matemática para a resolução de problemas cotidianos, enquanto alguns consideram também, o raciocínio lógico matemático como contribuinte para a resolução de problemas do dia a dia. E mais,

ficou evidenciado que o gosto pela resolução de problemas depende do interesse do sujeito por desafios mentais e da relação que este indivíduo faz entre a resolução de problemas de raciocínio lógico e o ato de exercitar o cérebro, o que para alguns é uma prática atrativa e interessante.

A competência para resolver problemas não se desenvolve quando o aluno apenas resolve exercícios de aplicação dos conceitos e técnicas matemáticos. De acordo com os PCNs (2002), casos assim não passam de “uma simples transposição analógica”, ou seja, o aluno resolve o problema buscando na memória um exercício semelhante, desenvolvendo passos análogos aos utilizados par aquela situação. Isso, segundo os Parâmetros Curriculares, não garante que este aluno “seja capaz de utilizar seus conhecimentos em situações diferentes ou mais complexas” (p.112).

Mesmo que o sistema educacional, como um todo, reconheça a necessidade de inserir o uso das novas e diferentes tecnologias para o processo de ensino-aprendizagem em sala de aula, se faz necessário ponderar o contexto no qual os alunos de hoje estão inseridos e o modo de se comunicarem. Pensar em agregar as tecnologias digitais, especialmente, para uso no ensino escolar requer um novo olhar sobre estes jovens, que não mais toleram a passividade deles exigida durante sua formação. Fruto da revolução tecnológica digital e da informação, estes sujeitos precisam ser visto como um novo tipo de ser humano, diferindo de seus antepassados quanto à maneira de ser, viver e estar no mundo, pois “eles não tem mais o mesmo corpo, a mesma expectativa de vida, não se comunicam mais da mesma maneira, não percebem mais o mesmo mundo [...] Não tendo mais a mesma cabeça que os pais é de outra forma que eles conhecem” (SERRES, 2013, p.20). Para o autor, o aluno de hoje não cabe mais dentro da sala de aula de antigamente.

A partir dessas concepções, buscou-se responder a um dos questionamentos da pesquisa: Será, mesmo, que os alunos deste século mantêm entusiasmo ao receber uma educação pautada na transferência de conhecimentos, na qual são vistos como seres passivos durante todo o processo de ensino-aprendizagem?

De acordo com os dados da pesquisa, metade dos alunos questionados avalia ter uma relação de tolerância com a Matemática, justificando tal fato à necessidade de cursar a disciplina obrigatória. No entanto, 86,4% dos vinte e dois alunos que responderam ao questionário inicial, afirmaram ter interesse entre médio

a extremo, pelas tecnologias digitais. Além disso, ao final da pesquisa, os alunos foram questionados a respeito de como gostariam que fosse trabalhada a resolução de problemas em sala de aula, com uso, exclusivo de recursos tecnológicos digitais, exclusivo na forma tradicional (no papel), de ambas as formas, não gostaria de forma alguma. Dos vinte e quatro sujeitos questionados, somente dois disseram preferir exclusivamente a forma tradicional de ensino, utilizando somente quadro e papel, em contrapartida, vinte preferem que se faça uso das tecnologias digitais.

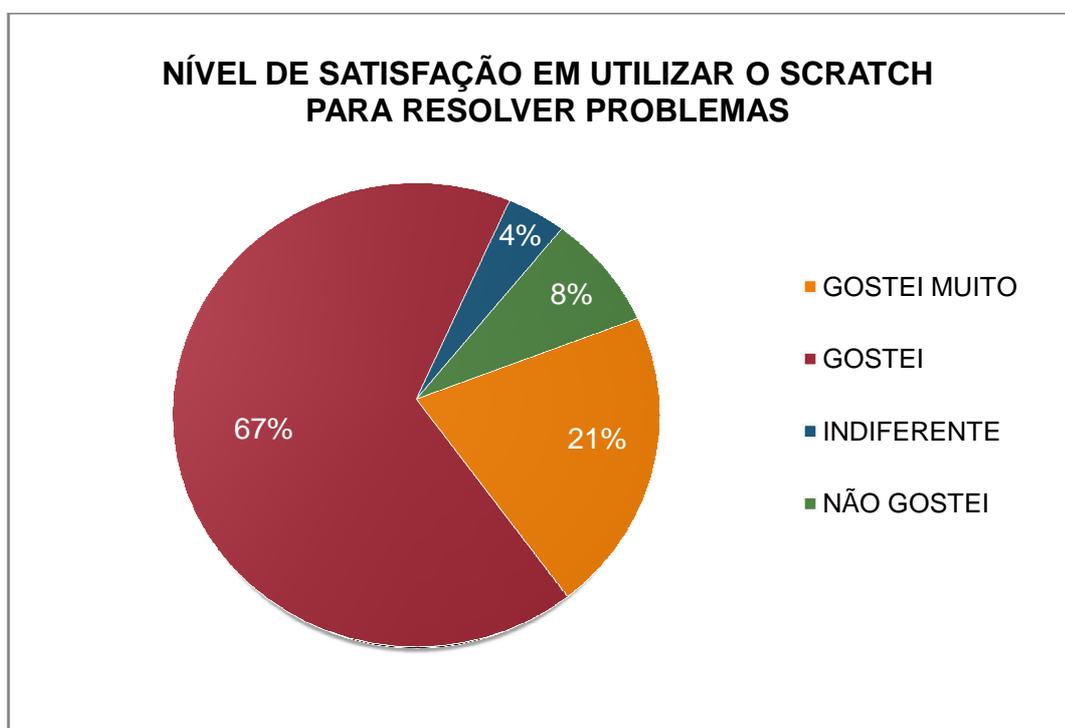
Diante desse quadro, compreende-se que este aluno tem mais interesse por conhecimentos em torno dos recursos tecnológicos digitais do que pela disciplina de Matemática. Evidenciado também pela auto-avaliação de rendimento dos sujeitos da pesquisa, os quais, ao registrar um desempenho ruim ou regular nas tarefas utilizando o Scratch, reconheceram falta de dedicação em aprender, enquanto os alunos que declararam ter bom ou muito bom rendimento nas tarefas, imputaram o sucesso, além de outros motivos, à dedicação própria em aprender. Como um dos pontos analisados por esta investigação pretendia verificar se um ensino mediado pelo uso de tecnologias digitais proporcionaria aulas mais dinâmicas e motivadoras à aprendizagem, observou-se que os obstáculos encontrados nos processos de ensino-aprendizagem nesta era digital, parecem ter muito mais haver com o nível de interesse do aluno, do que com a capacidade dele em aprender o que está sendo proposto.

O fato supracitado aponta para possíveis entraves que alunos desta geração digital enfrentam ao se depararem com um ensino mecanizado e que, segundo D'Ambrósio, faz com que estes acreditem que na aula de Matemática o seu papel é passivo e desinteressante, pois “ao aluno não é dado em nenhum momento a oportunidade ou gerada a necessidade de criar nada, nem mesmo uma solução mais interessante” (D'AMBRÓSIO, 1989, p.16).

Pinto (2010) em sua pesquisa de mestrado averiguou que os alunos resolvendo problemas com o auxílio do Scratch mostraram maior empenho nas atividades, uma vez que este possibilitava procedimentos alternativos diante de dificuldades encontradas na resolução. Com isso, o autor defende, através dos resultados de seu estudo, as potencialidades pedagógicas deste software, em especial para a área de Matemática.

Similarmente também constatou esta investigação, visto que, de acordo com o gráfico apresentado e considerando que somente dois alunos conheciam o Scratch antes da pesquisa, o nível de satisfação dos alunos em utilizar o Scratch para resolver problemas atendeu a proposta deste estudo no que diz respeito a um dos objetivos específicos propostos. E mais, apesar de alguns alunos, após participarem das atividades práticas com o Scratch, não ter reconhecido a Matemática aplicada na resolução dos problemas propostos, a grande maioria constatou aplicação dos conceitos matemáticos fazendo uso do Scratch para a resolução de problemas e consideraram o Scratch como um colaborador na hora de resolver problemas.

Figura 12 – Gráfico de satisfação com o Scratch



Fonte: Autoria própria

Considerando que o uso de tecnologias digitais no ambiente educacional pode oportunizar uma transformação na educação, deixando-a mais centrada no aluno (Voelcker, 2012), este estudo almejou explorar algumas possibilidades do uso de tecnologias digitais na Educação, optando por utilizar uma ferramenta que possibilitasse o contato dos alunos com a programação de computadores, aproximando-os, também, da lógica inerente à programação que está relacionada à estruturação do pensamento através da criação de algoritmos.

Os processos de ensino e aprendizagem se deram, ao longo da história, por meio da linguagem oral e escrita, no entanto, neste século, é necessário observar a nova forma de comunicação, que acontece por intermédio da linguagem digital. Os sujeitos da pesquisa, identificados como nativos digitais, a partir da concepção de Prensky, consideram necessária a utilização das tecnologias digitais em sala de aula, reconhecendo a influência atrativa que estas exercem sobre alunos da geração pós-revolução digital.

Para observar se a utilização de resolução de problemas por meio de criação de algoritmos colabora para o desenvolvimento da habilidade de representação e comunicação no âmbito da Matemática, foram analisados os experimentos com a lógica de programação. Como o intuito deste estudo não era de investigar se a solução do problema estava correta, e sim perceber a forma como o aluno compreende o problema e estrutura seu raciocínio para justificar suas respostas, foi possível identificar que os alunos demonstraram, na maior parte dos casos, grande dificuldade, tanto no momento de buscar uma solução para o problema proposto como na hora de representar as resoluções no papel ou através do Scratch.

Através da observação da pesquisadora, verificou-se que os alunos, em geral, ainda não desenvolveram a habilidade para resolução de problemas, representação e comunicação no âmbito da Matemática, apesar de estarem concluindo a educação básica no momento da pesquisa. Fato preocupante, ao levar-se em consideração que grande parte destes alunos, em breve, necessitará resolver os mais diversos problemas de caráter interpretativo e de raciocínio lógico, apresentados no Exame Nacional de Ensino Médio (ENEM), com a finalidade de ingressarem em uma Universidade.

Pode-se também, constatar que estes mesmos alunos não possuem: confiança em lidar com a complexidade; persistência em trabalhar com problemas difíceis; tolerância para a ambiguidade; capacidade de lidar com os problemas em aberto; Portanto, de acordo com os parâmetros de viabilidade para o Pensamento Computacional (PC) (ISTE, 2011), os alunos investigados não atendem às atitudes e disposições extremamente necessárias ao PC. O motivo, neste caso, pode ser a falta de entrosamento dos alunos com atividades escolares dentro de uma perspectiva de resolução de problemas utilizando à lógica de programação, demonstrada durante a pesquisa. Apesar dos alunos serem nativos digitais e terem

facilidade no manuseio de diferentes tecnologias digitais, não estão habituados a organizar o pensamento de forma estruturada e lógica. Porém, dominar essas capacidades demanda certo tempo e esforço, sendo necessário um trabalho expansivo que envolva a resolução de diferentes problemas, “com o objetivo de elaborar conjecturas, de estimular a busca de regularidades, a generalização de padrões, a capacidade de argumentação, elementos fundamentais para o processo de formalização do conhecimento matemático” (p.41).

Sendo assim, a partir da concepção de Barcelos & Silveira (2012), agregar o Pensamento Computacional à educação básica, reconhecendo seu potencial de entrosamento com outras áreas do conhecimento, como a Matemática, pode determinar certas competências e habilidades essenciais para a apropriada inserção do aluno neste mundo tecnológico computacional.

Em um primeiro momento, enquanto as atividades do tutorial Scratch exigiam uso de poucos blocos e davam instruções diretas de procedimento para facilitar a compreensão do que deveria ser feito, todos os grupos conseguiram executar as atividades coerentes com o solicitado e eram capazes de comunicar sobre as soluções encontradas. Contudo, ao avançar nas tarefas alguns grupos começaram a apresentar dificuldades em realizar o que era proposto. Tal fato foi imputado, pelos próprios alunos, à inserção de mais informações textuais às questões apresentadas, à demanda de utilização de mais de um objeto na programação e a necessidade de interação entre estes.

Conforme Salvetti e Barbosa (2004) anunciam, para que se desenvolva a capacidade de resolver problemas é necessário criar soluções e não somente optar por aquelas já definidas, contudo, “podemos observar que muitos alunos são capazes de reproduzir algoritmos prontos, mas são incapazes de efetuar modificações para adequá-los a pequenas alterações nas condições do problema” (2004, p.167). E, segundo os PCNs:

Tanto isso é verdade que sabemos do fracasso dos alunos quando propomos a análise de situações onde devem ser relacionados dados ou fatos diversos ou quando é necessária a tomada de decisão entre diferentes e possíveis caminhos de resolução. Nesse caso, percebemos que, mesmo quando possuem informações e conceitos, os alunos não os mobilizam, não os combinam eficientemente, desanimam, esperam a explicação do professor, não se permitem tentar, errar, não confiam em suas próprias formas de pensar. (2002, p.113)

As atividades revelaram que, conforme aumentaram as informações dos comandos a serem executados na programação, os grupos demonstram maior

dificuldade de concretização da atividade. Alguns alunos não conseguiram compreender o que estava sendo proposto no enunciado da tarefa e, por isso, não quiseram nem ao menos começar a atividade. Os que fizeram tentativas superaram o impasse após várias discussões dentro do grupo, manifestando uma das atitudes essenciais ao PC, que é a capacidade de comunicar e trabalhar com outros para atingir um objetivo ou solução comum. Vindo ao encontro do discurso de Vygotsky (1998) sobre o desenvolvimento cognitivo, do sujeito, estar ligado às interações com outras pessoas, instrumentos e signos a sua volta, disponíveis pela cultura da qual faz parte. Para ele, essa relação entre pessoas envolvidas ativamente na troca de experiências e ideias é o que torna possível o surgimento de novas experiências e faz gerar conhecimento.

Para tal, o Scratch demonstrou propiciar aos sujeitos da pesquisa a apreensão de conceitos matemáticos e computacionais importantes, tais como a criação e execução de algoritmos. Segundo Salvetti e Barbosa (2004), ao desenvolver algoritmos são requisitadas, ao sujeito, habilidades tanto para resolver problemas como para descrever procedimentos de resolução de problemas e “essas habilidades colocam em funcionamento atividades cognitivas conceituais, de raciocínio, compreensão e representação” (p.167). Apesar de, na atividade teste com o Scratch alguns grupos não atingirem a finalização da tarefa, de acordo com a observação da pesquisadora as tentativas demonstraram haver compreensão da lógica de programação por meio da construção de algoritmos via Scratch, programa que, segundo Resnick (et al., 2009), desenvolve uma forma sistemática e criativa de pensar e provoca o trabalho colaborativo, potencializando as habilidades essenciais para o século XXI.

Partindo das reflexões ao longo da pesquisa, estudos teóricos sobre o tema e da concepção própria da pesquisadora de que um ensino exclusivamente tradicional, pautado na resolução de problemas matemáticos por meio único da escrita, pode ficar aquém de atender as novas demandas para a era digital e, em vista dos resultados até aqui expostos, argumenta-se que uma abordagem metodológica baseada na resolução de problemas mediada pelo uso da lógica de programação pode potencializar o ensino de conceitos matemáticos para estudantes nativos digitais, desde que observados as características próprias de cada estudante e o contexto ao qual estão inseridos. Contudo, para verificar os efeitos, em longo

prazo, da aplicação desta metodologia de ensino, pautada no uso da lógica de programação para a educação matemática, seria necessário um estudo mais aprofundado, que permita experimentos e observações a fim de coletar materiais que contemplem uma análise mais detalhada, considerando que o desenvolvimento de habilidades para resolução de problemas não pode ser alcançado em um curto espaço de tempo.

5.2 O PRODUTO DA PESQUISA

De acordo com a CAPES (2012), um Mestrado Profissional na Área do Ensino deve pautar-se na pesquisa aplicada e no desenvolvimento de produtos educacionais que possam ser utilizados por outros professores.

A dissertação do Mestrado Profissional da Área de Ensino deve, necessariamente, apresentar um produto educacional que possa ser disseminado, analisado e utilizado por outros professores. Este produto [...] pode ter a forma de um texto sobre uma sequência didática [...] algo identificável e independente da dissertação. (p.03)

Diante disso, o produto desta pesquisa é um recorte da dissertação e se encontra em volume separado. Caracteriza-se por uma sequência didática, onde constam as etapas do trabalho desenvolvido durante a investigação com alunos de uma turma de terceiro ano do Ensino Médio de uma escola pública estadual do município de Pelotas/RS, e que pode servir de guia para futuras aplicações por outros profissionais do ensino, que irão adequá-la de acordo com o contexto no qual estão inseridos.

Percebendo as mudanças nos processos de aprendizagem dentro do contexto tecnológico-digital que se apresenta e, por meio das informações obtidas neste estudo, a respeito da relação do aluno nascido na era digital com a programação de computadores, o produto desta pesquisa foi desenvolvido com o objetivo de instigar o profissional de ensino a repensar algumas práticas de sala de aula, desenvolvidas com alunos nativos digitais. Propondo uma sequência didática com algumas possibilidades pedagógicas que emergem da utilização da programação computacional no ambiente escolar, através da perspectiva de resolução de problemas mediada pelo uso da linguagem de programação Scratch, com a finalidade de envolver alunos do ensino médio na construção de conhecimentos matemáticos ligados ao raciocínio lógico/algorítmico.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Pensar, refletir, analisar, sobre o ato de ensinar, o papel do aprendiz, nada parece ser mais complexo e tão árduo do que sintetizar, no papel, algo tão subjetivo; com o cuidado de não ser parcial e, ao mesmo tempo, abarcar e assumir concepções próprias, empatias teóricas.

Nesta etapa final, de conclusões e considerações, não restam mais dúvidas de que as dúvidas fazem parte de toda pesquisa e em todo trajeto percorrido durante a pesquisa e que por mais bem elaborada e validada, a investigação não dará conta de responder todas as inquietações de seus leitores, seus atores e inclusive de seu autor.

Dessa forma, esse tópico não tem a pretensão de reduzir toda essa complexidade à conclusão da pesquisa, uma vez que as discussões e análises, por hora, foram realizadas nos capítulos anteriores. Pretende-se, sim, retomar algumas ideias, julgadas primordiais para o “fazer docente” na era digital e explicitar alguns entraves ao estudo, revelando os momentos críticos da pesquisa para que futuras investigações possam se valer de tais experiências.

Através desta investigação analisou-se a necessidade de traçar novas linhas metodológicas para a Educação que deve ser conduzida pela formação social e intelectual do sujeito que forma. Adequando o sistema de ensino às demandas do século XXI, desenvolvendo cidadãos para o exercício da reflexão crítica, da investigação, da experimentação e da autonomia, incentivando-os à autoria do próprio desenvolvimento, uma vez que “o impacto da tecnologia na vida de cada indivíduo vai exigir competências que estão além do simples lidar com as máquinas” (PCNs, 1999, p.41).

Diante dos dados expostos na pesquisa, percebe-se que a aprendizagem pautada na utilização das Tecnologias Digitais, contempla, não somente a atração da geração de crianças e jovens de hoje, como potencializa o desenvolvimento de habilidades necessárias ao século XXI. Apontando o uso de atividades envolvendo a programação de computadores como um caminho para a adequação do ensino à era digital. Logo, inserir a lógica de programação como parte do currículo escolar da educação básica, na conjuntura dos tempos atuais, não parece mais ser só uma boa ideia e sim uma necessidade.

Considerando que, para todas as tentativas de criação e mudanças há obstáculos e resistências a serem superados, destaca-se algumas dificuldades desta investigação.

Primeiramente, ao pensar na criação de um projeto de pesquisa, o estudo do campo de aplicação deve ser realizado de forma minuciosa, buscando verificar se o ambiente atende às necessidades materiais da pesquisa. Isso, porque, nesta investigação, o obstáculo inicial apareceu ao perceber, tardiamente, que a escola pesquisada não possuía laboratório com condições adequadas de utilização, os computadores eram precários e o sinal de internet era fraco. O que, só foi resolvido com a colaboração da Universidade Federal de Pelotas, dispondo de laboratório dentro de suas dependências para aplicação da pesquisa.

Outro fato não menos importante, revelou a fragilidade dos instrumentos de coleta de dados e a necessidade destes passarem por um pré-teste para assegurar que estejam bem elaborados, antes da aplicação da pesquisa. Embora os dados coletados sejam de grande valor para o pesquisador, os sujeitos investigados não respondem às questões com o mesmo rigor que se almeja, deixando margem a diferentes interpretações. Também, ao realizar um estudo de caso, investigando as potencialidades de estratégias metodológicas e/ou recursos educacionais para o ensino de Matemática, é necessário ter ciência da complexidade que demanda envolver um grupo de alunos com compromisso de realizar as atividades necessárias à coleta de dados, e saber lidar com o inesperado de forma a não comprometer o estudo.

Apesar dos contratemplos, a pesquisa, na prática, se mostrou coerente com a teoria abordada. Ainda que os resultados sejam meros vislumbres do que de fato uma proposta didática inovadora, apoiada no uso da lógica de programação, pode potencializar a educação em Matemática, as expectativas, a partir de então, são de que este estudo corrobore para instrumentalizar docentes em seus desafios frente ao ensino na era digital, à formação de estudantes criativos e com habilidades para enfrentamento de problemas do dia a dia.

REFERÊNCIAS

BARCELOS, T.; SILVEIRA, I. F.. **Pensamento Computacional e Educação Matemática: Relações para o Ensino de Computação na Educação Básica**. In: XX Workshop sobre Educação em Computação, 2012, Curitiba. Anais do XXXII CSBC, 2012.

BASSO, C. **Algumas reflexões sobre o ensino mediado por computadores**. (2000) Disponível em: <http://www.ufsm.br/lec/02_00/Cintia-L&C4.htm> . Acesso em 23 jan. 2015.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros curriculares nacionais: ensino médio**. Brasília, 1999.

_____, Ministério da Educação. Secretaria da Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio**. Parte III – Ciências da Natureza, Matemática e suas tecnologias. Brasília: MEC/SEMT, 2000.

_____. Ministério da Educação. **Parâmetros Curriculares Nacionais, Matemática**, volume 3, 2001.

_____. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **PCNs+ Ensino Médio: orientações educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais**. Brasília, 2002.

CAPES, Ministério da Educação. Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior. Diretoria de Avaliação. **Comunicado 001/2012 – Área de Ensino. Orientações para novos APCNS**. Brasília. 2012.

CETIC.BR. NIC.BR. **TIC Educação 2013**. Disponível em <<http://www.cetic.br/publicacao/pesquisa-sobre-o-uso-das-tecnologias-de-informacao-e-comunicacao-nas-escolas-brasileiras-tic-educacao-2013/>>. Acesso em: 09 fev. 2015.

CODE. © Code.org, 2015. **Hour of Code**. Powered by Amazon Web Services. Disponível em: <<https://code.org/about>>. Acesso em: 05 jan. 2015.

COIMBRA, J. B. **Triptamina e Dimetilriptamina em Melanomas: Biossíntese, Metabolização e Atividades Antitumorais**. 01/07/2012, 96 f. Mestrado Acadêmico em Toxicologia e Análises Toxicológicas, Instituição de Ensino: Universidade de São Paulo, Biblioteca Depositária: Conjunto das Químicas.

COPI, Irving M. **Introdução à Lógica**. 2. ed. São Paulo, SP : Mestre Jou, 1978.

CUNHA, D. **Investigações Geométricas: desde a formação do professor até a sala de aula de Matemática**, Tese (Mestrado), Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2009. Disponível em: <<http://bit.proformat-sbm.org.br/xmlui/bitstream/handle/123456789/80/17%20Daniela%20Cunha.pdf?sequence=1>>. Acesso em 10 out. 2014.

D'AMBROSIO, U. **Educação Matemática: da teoria à prática**. 12ª ed. Campinas: Papirus, 2005.

DICIONÁRIO MICHAELIS. Disponível em: <<http://michaelis.uol.com.br/>> . Acesso em 10 abr. 2015.

DOMINGUES, D. L. P. **Caracterização Geológica e Geomecânica de Travertinos**. 01/08/2011, 315 f. Mestrado Acadêmico em Engenharia Civil, Instituição de Ensino: Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Biblioteca Depositária: Biblioteca Central da PUC-Rio.

DRISCOLL, M.P. (1995) **Psychology of learning and instruction**. Boston, MA: Allyn and Bacon. 409p.

FRANÇA, R. S.; AMARAL, H. J. C.. **Proposta Metodológica de Ensino e Avaliação para o Desenvolvimento do Pensamento Computacional com o Uso do Scratch**. II Congresso Brasileiro de Informática na Educação. 2013.

FUSARI, M. F. R. **Televisão e vídeo na formação de professores de crianças**.

INTERCOM - Revista Brasileira de Comunicação, v. XVII, n.1, 1994, p.42-57.
INTERNATIONAL SOCIETY FOR TECHNOLOGY IN EDUCATION. Computational thinking toolkit. Disponível em: < <http://www.iste.org/learn/computational-thinking/ct-toolkit>>. Acesso em 10 mar. 2015.

INEP. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. **Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (IDEB)**. Disponível em: <<http://idebescola.inep.gov.br/ideb/escola/dadosEscola/43101488>>. Acesso em: 19 mar. 2015.

ISTE. **Computational Thinking: leadership toolkit. first edition.** 2011. Disponível em: <<http://csta.acm.org/Curriculum/sub/CurrFiles/471.11CTLeadershipToolkit-SP-vF.pdf>>. Acesso em: 20 fev. 2015.

LUCCI, E. **A era pós-industrial, a sociedade do conhecimento ea educação para o pensar.** São Paulo: Mandruvá,[200-]. Disponível em:< <http://www.hottopos.com/vidlib7/e2.htm>>. Acesso em 24 nov. 2014.

MARTIN-BARBERO, J. **Desafios culturais da comunicação à educação.** Comunicação & Educação, São Paulo, [18]: 51 a 61, maio/ago. 2000.

MARTINS, A. R. Q. **Usando O Scratch Para Potencializar O Pensamento Criativo em Crianças do Ensino Fundamental.** 01/08/2012, 113 f. Mestrado Acadêmico em Educação, Instituição de Ensino: Fundação Universidade de Passo Fundo Biblioteca Depositária: UPF.

MASSACHUSETTS INSTITUTE OF TECHNOLOGY (MIT). **Scratch Day.** 2013. Disponível em: <<http://day.scratch.mit.edu/home>>. Acesso em: 13 jan. 2015.

ME-DEB. **Currículo nacional do ensino básico: Competências essenciais.** Lisboa: Ministério da Educação, Departamento de Educação Básica, 2002.

MORAES, R.; GALIAZZI, M. do C. **Análise textual discursiva.** Ijuí: Ed. Unijuí, 2007.

MORAES, R. **Uma tempestade de luz: a compreensão possibilitada pela análise textual discursiva.** Ciência & Educação, v. 9, n. 2, p. 191-211, 2003. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/ciedu/v9n2/04.pdf>>. Acesso em 10 ago. 2015.

MOREIRA, M. **Comportamentalismo, Construtivismo e Humanismo** - coletânea de breves monografias sobre teorias de aprendizagem como subsídio para o professor pesquisador, particularmente da área de ciências. 1ª edição. Porto Alegre: 2009.

MOSÉ, V. **A escola e os desafios contemporâneos.** Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 2013.

PINTO, A. S. **Scratch na aprendizagem da Matemática no 1.º Ciclo do Ensino Básico: estudo de caso na resolução de problemas.** Dissertação (Mestrado em

Estudos da Criança. Área de Especialização em Tecnologias de Informação e Comunicação). Universidade do Minho, Portugal, 2010.

POLYA, G. **A arte de resolver problemas: Um novo aspecto do método matemático**. Interciência. Rio de Janeiro. 1995. (Tradução e adaptação: ARAUJO, Heitor L.).

PONTE, J. P. **O estudo de caso na investigação em educação matemática**. *Quadrante*, 3 (1), 3-18, 1994. Disponível em: : <http://www.educadores.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/2010/artigos_teses/MATEMATICA/Artigo_Ponte.pdf>. Acesso em: 05 jan. 2015.

PRENSKY, M. **Nativos Digitais, Imigrantes Digitais**. Traduzido por Roberta de Moraes Jesus de Souza. On the Horizon. NCB University Press, Vol. 9 No. 5, Outubro 2001.

_____, **Não me atrapalhe, mãe – Eu estou aprendendo!** São Paulo: Phorte, 2010. 320 p.

PROPOSTA PEDAGÓGICA. Colégio Félix da Cunha. (2007, 2008, 2009).

RESNICK, M.; MALONEY, J.; MONROY-HERNÁNDEZ, A.; RUSK, N.; EASTMOND, E.; BRENNAN, K.; MILLNER, A.; ROSENBAUM, E.; SILVER, J.; SILVERMAN, B.; KAFAI, Y. **Scratch: Programming for All**. Communications of the ACM, v. 52, n. 11, p. 60-67, 2009. Disponível em <<http://web.media.mit.edu/~mres/papers/Scratch-CACM-final.pdf>>. Acesso em: 13 dez. 2014.

ROCHA, S. M. **Interfaces Abertas: Dispositivos Programáveis no Ensino de Artes Visuais**. 01/07/2012, 120 f. Mestrado Acadêmico em Artes, Instituição de Ensino: Universidade Federal de Minas Gerais, Biblioteca Depositária: Escola de Belas Artes e Bibl. Universitária UFMG.

ROQUE, T. **Sobre a noção de problema**. Lugar comum. 23-24. p. 135-146. RJ. (Jan 2006 – abr 2008).

SANTAELLA, L.. **Aprendizagem ubíqua substitui a educação formal?**. ReCeT - Revista de Computação e Tecnologia da PUC-SP. Ano II, n.1, out. 2010. São Paulo: EDUC.

SERRES, M. (2012). **Polegarzinha**. Tradução de Jorge Bastos. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2013.

SOUSA, A. R. A. **Efeito da Reeducação Postural Global sobre a Flexibilidade, Postura e Autonomia Funcional em Idosas**. 01/02/2012, 75 f. Mestrado Acadêmico em Ciências do Exercício e do Esporte, Instituição de Ensino: Universidade Gama Filho, Biblioteca Depositária: UNITESE/UGF.

TECMUNDO. **O que é algoritmo?**. Por Ana Paula Pereira. Publicado em 2009. Disponível em: <<http://www.tecmundo.com.br/programacao/2082-o-que-e-algoritmo-.htm>>. Acesso em: 05 fev. 2015.

VECCHIA, R. D. **A Modelagem Matemática e a Realidade do Mundo Cibernético**. 01/11/2012, 275 f. Doutorado em Educação Matemática, Instituição de Ensino: Universidade Est.Paulista Júlio de Mesquita Filho/Rio Claro, Biblioteca Depositária: IGCE/UNESP/Rio Claro (SP).

VERASZTO, E. V. SILVA, D. MIRANDA, N.A. SIMON, F.O. **Tecnologia: buscando uma definição para o conceito**. Prisma.com, n.07, p. 60-84, 2008.

VOELCKER, M. **Tecnologias digitais e a mudança de paradigma na educação: a aprendizagem ativa dos educadores como favorecedora de diferenciação e sustentação da mudança**. Programa de Pós-Graduação em Informática na Educação. Porto Alegre, 2012.

VYGOTSKY, L.S. **A formação social da mente**. 2ª ed. brasileira. São Paulo: Martins Fontes, 1988.

_____. **A formação social da mente**. 6ª ed. brasileira. São Paulo: Martins Fontes, 1998.

APÊNDICES

QUESTIONÁRIO INICIAL

COLÉGIO FÉLIX DA CUNHA - 3º A - MATEMÁTICA

NOME: _____

IDADE: _____

SEXO: () M () F

EMAIL: _____

1. QUAL SUA RELAÇÃO COM A MATEMÁTICA:

() PÉSSIMA () RUIM () TOLERÁVEL () BOA () ÓTIMA

2. COMENTE A SUA RELAÇÃO DE FORMA A EXPLICAR SUA MARCAÇÃO NO ITEM ANTERIOR:

3. VOCÊ VÊ APLICAÇÃO DA MATEMÁTICA NO SEU COTIDIANO? JUSTIFIQUE SUA RESPOSTA.

4. A MATEMÁTICA JÁ TE AJUDOU A RESOLVER UM PROBLEMA REAL FORA DA ESCOLA? EXPLIQUE.

5. VOCÊ GOSTA DE RESOLVER PROBLEMAS QUE EXIGEM RACIOCÍNIO LÓGICO? EXPLIQUE SUA RESPOSTA.

6. QUAL O SEU GRAU DE INTERESSE POR TECNOLOGIAS DIGITAIS:

() NENHUM () POUCO () MÉDIO () ELEVADO () EXTREMO

7. QUAIS TECNOLOGIAS DIGITAIS VOCÊ UTILIZA NO SEU DIA A DIA?

8. LINGUAGEM DE PROGRAMAÇÃO É UM MÉTODO PADRONIZADO ATRAVÉS DE ALGORITMOS PARA COMUNICAR INSTRUÇÕES PARA UM COMPUTADOR. VOCÊ JÁ OUVIU FALAR SOBRE ELA? VOCÊ TEM ALGUM CONHECIMENTO DE PROGRAMAÇÃO DE COMPUTADORES?

() SIM, OUVI FALAR

() NÃO OUVI FALAR.

() SIM, TENHO CONHECIMENTO

() NÃO TENHO CONHECIMENTO

9. VOCÊ CONHECE A LINGUAGEM DE PROGRAMAÇÃO SCRATCH?

() SIM

() NÃO

10. COMENTE QUAL PROFISSÃO VOCÊ DESEJA TER E COMO O RACIOCÍNIO LÓGICO PODERÁ TE AJUDAR A PRATICÁ-LA?

ESTE ESPAÇO É DESTINADO A RECEBER INFORMAÇÕES A RESPEITO DAS SUAS EXPECTATIVAS E/OU SUGESTÕES COM RELAÇÃO AO ENSINO DE MATEMÁTICA PARA OS TERCEIROS ANOS DO ENSINO MÉDIO:

TESTE INICIAL

INTEGRANTES:

RESOLVA OS PROBLEMAS ABAIXO DESCREVENDO SEU RACIOCÍNIO DE FORMA A DEIXAR COMPREENSÍVEL TODO O DESENVOLVIMENTO DA SOLUÇÃO, OU SEJA, UM PASSO A PASSO DA RESOLUÇÃO DO PROBLEMA.

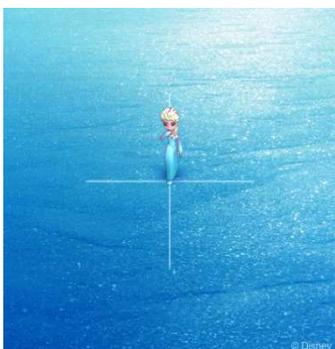
Problema 1 - Uma bolinha é solta de uma altura de 1 (um) metro. Após cada batida no solo ela consegue atingir apenas 70% da altura anteriormente alcançada. Calcular quanto essa bolinha percorreu até a quarta vez que bateu no chão (considere o percurso de cair e subir novamente).

Problema 2 - A partir dos dados informados, mostre o nome e o salário líquido de cada uma das pessoas indicadas abaixo. Para o cálculo do salário líquido, considerar a seguinte tabela:

Sexo	Idade	Abono
M	≥ 30	100,00
	< 30	50,00
F	≥ 30	200,00
	< 30	80,00

- a) Luiza, 35 anos, salário bruto R\$ 1.750,00
- b) Ricardo, 52 anos, salário bruto R\$ 1.840,00
- c) Antônia, 28 anos, salário bruto R\$ 960,00

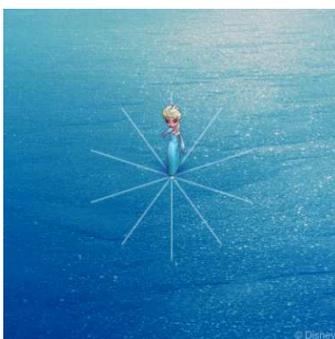
Problema 3 - Observe as instruções dadas a fim de que Elza patine no gelo realizando o trajeto desenhado (Considerando que cada linha, do centro ao seu extremo, mede 100 pixels):



INSTRUÇÕES:

1. Quando começar a patinar execute as etapas abaixo por quatro vezes:
2. Avance por 100 pixels
3. Volte 100 pixels
4. Vire à direita por 90 graus

Partindo da lógica apresentada acima, descreva as instruções necessárias para que Elza realize o trajeto informado de forma correta e justifique a escolha do ângulo para Elza virar para a próxima linha:



TESTE - RESOLVENDO PROBLEMAS COM O SCRATCH

INTEGRANTES:

Problema 1 - Desenvolva um algoritmo, que leia o nome a idade, o sexo e salário fixo de um funcionário. A partir dos dados informados, mostre o nome e o salário líquido. Para o cálculo do salário líquido, considerar a seguinte tabela:

Sexo	Idade	Abono
M	≥ 30	100,00
	< 30	50,00
F	≥ 30	200,00
	< 30	80,00

Problema 2 - Uma bolinha é solta de uma altura de 1 metro. Após cada batida no solo ela consegue atingir apenas 70% da altura anteriormente alcançada. Desenvolver um programa que mostre o trajeto que a bolinha fez durante esse percurso e indique quantos metros ela percorreu até a quarta vez que bateu no chão (considere o percurso de cair e subir novamente).

Problema 3 - O Facebook é febre mundial e, não é de se espantar, que até as crianças se encantem pela rede social. O único detalhe é que, segundo os termos de uso da página, só podem ter perfil pessoas com mais de 13 anos - o que é facilmente burlado pelos pequenos que mentem na hora de preencher a data de nascimento (notícia extraída do site do Terra³²). Contudo, é impossível tentar criar uma conta no site usando uma idade inferior a 13 anos, pois, neste caso, uma mensagem é exibida dizendo que a ação não pode ser processada. Diante disso, elabore um programa que, solicitando a data de nascimento do candidato a usuário do Facebook, exprima uma mensagem de confirmação ou proibição do cadastro de seu perfil, em virtude de sua idade.

³² Disponível em: <http://tecnologia.terra.com.br/facebook-nao-e-lugar-de-crianca-permissao-e-aos-13-anos,a1cafe32cdbda310VgnCLD200000bbcceb0aRCRD.html>

QUESTIONÁRIO FINAL

COLÉGIO FÉLIX DA CUNHA - 3º A - MATEMÁTICA

NOME: _____

1. RELATE SUA EXPERIÊNCIA PARTICIPANDO DESTA PESQUISA?

2. APÓS ESTA PESQUISA VOCÊ CONSEGUE ENXERGAR A APLICAÇÃO DA MATEMÁTICA NA UTILIZAÇÃO DO SCRATCH? DE QUE FORMA?

3. FALE UM POUCO DA SUA EXPERIÊNCIA RESOLVENDO PROBLEMAS COM O SCRATCH:

4. EM SUA OPINIÃO, QUAL A IMPORTÂNCIA DE UTILIZAR TECNOLOGIAS DIGITAIS EM SALA DE AULA?

5. MARQUE A ALTERNATIVA QUE INDICA O GRAU DE DIFICULDADE ENCONTRADO AO REALIZAR AS ATIVIDADES NO SCRATCH:

NENHUM BAIXO MÉDIO ELEVADO

6. MARQUE O NÍVEL DE SATISFAÇÃO EM UTILIZAR O SCRATCH PARA RESOLVER PROBLEMAS:

GOSTEI MUITO GOSTEI INDIFERENTE NÃO GOSTEI

7. VOCÊ TEM VONTADE DE SEGUIR APRENDENDO A LINGUAGEM DE PROGRAMAÇÃO SCRATCH:

SIM NÃO TALVEZ

8. VOCÊ ACHA QUE SE DESEMPENHO NAS ATIVIDADES COM O SCRATCH FOI:

MUITO BOM BOM REGULAR RUIM

9. A QUE VOCÊ ATRIBUI O RESULTADO DO SEU DESEMPENHO?

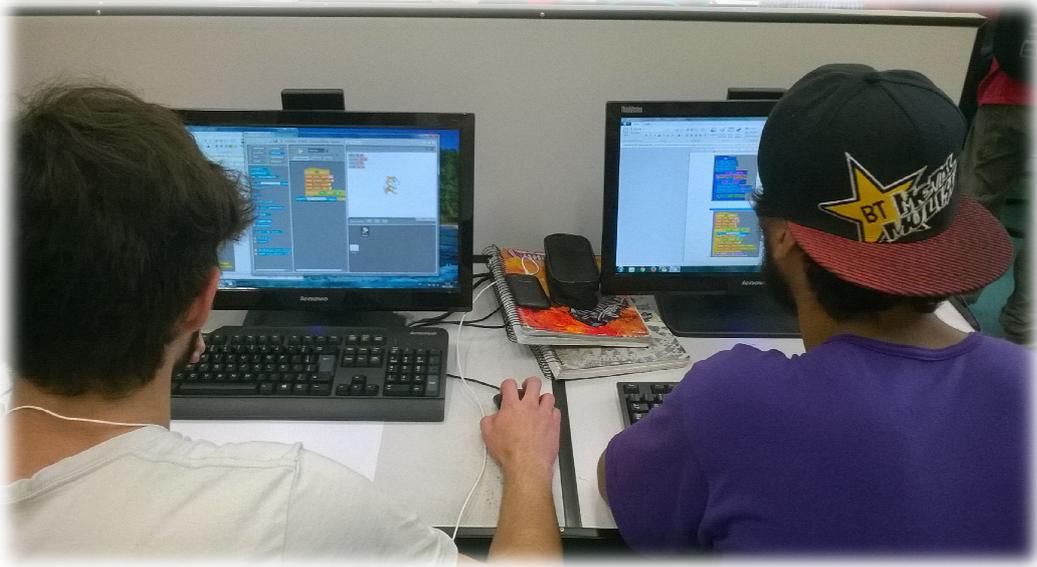
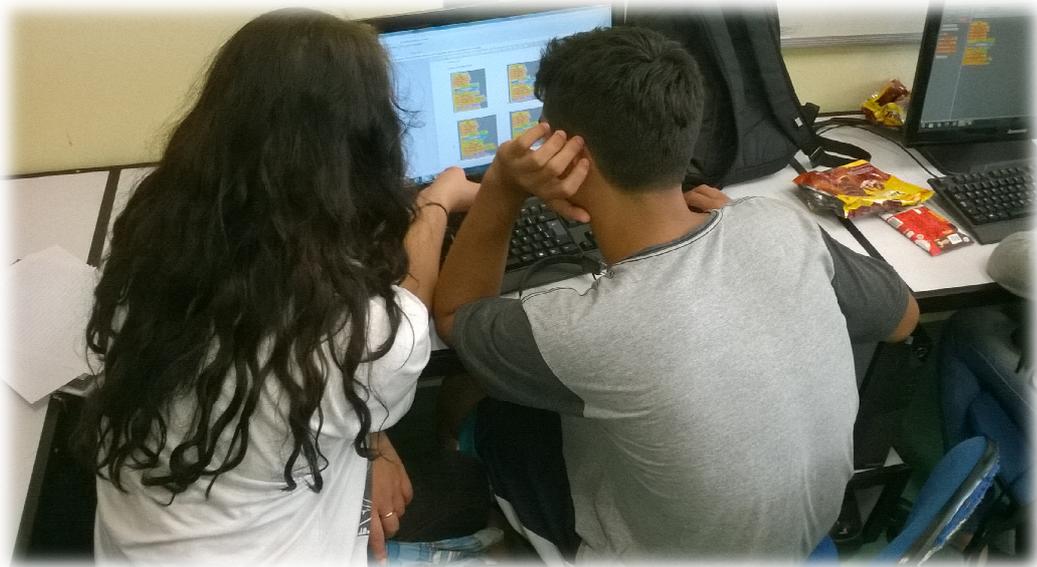
- DEDICAÇÃO PRÓPRIA EM APRENDER
 - FALTA DE DEDICAÇÃO EM APRENDER
 - FACILIDADE EM TER RACIOCÍNIO LÓGICO
 - DIFICULDADE EM TER RACIOCÍNIO LÓGICO
 - ATIVIDADES SIMPLES DE RESOLVER
 - ATIVIDADES DIFÍCEIS DE RESOLVER
 - BOM ENSINO SOBRE UTILIZAÇÃO DO SCRATCH
 - FALTA DE ENSINO SOBRE UTILIZAÇÃO DO SCRATCH
 - OUTROS:
-
-

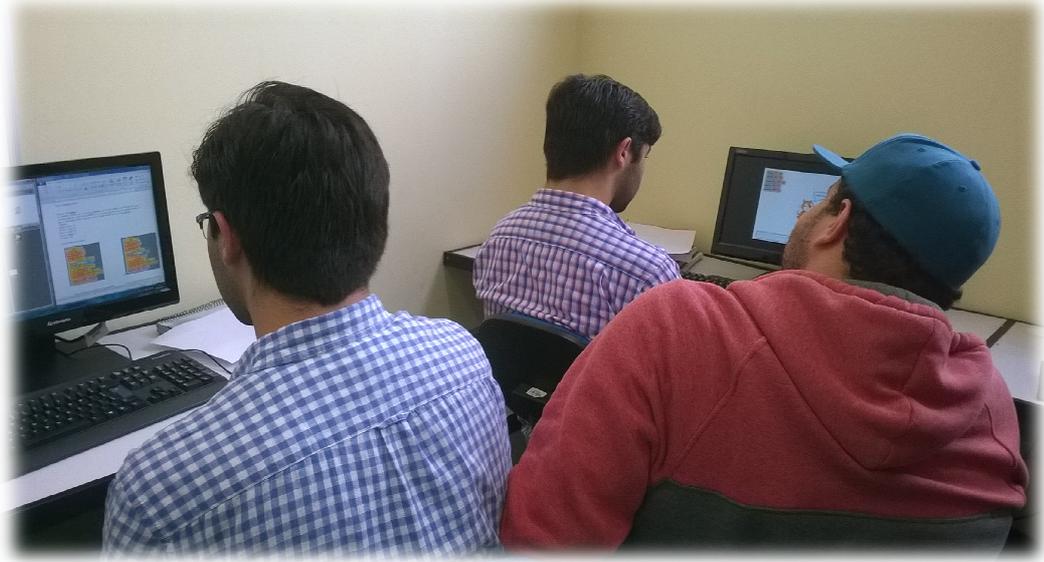
10. VOCÊ PREFERE RESOLVER PROBLEMAS DA FORMA TRADICIONAL (NO PAPEL) OU UTILIZANDO RECURSOS DAS TECNOLOGIAS DIGITAIS, COMO O PROGRAMA SCRATCH:

- TRADICIONAL
- RECURSOS TECNOLÓGICOS DIGITAIS
- AMBOS
- NÃO GOSTO DE RESOLVER PROBLEMAS

OBRIGADA POR RESPONDER ESTE QUESTIONÁRIO!
SUA PARTICIPAÇÃO NESTA PESQUISA FOI MUITO IMPORTANTE.

FOTOS DAS ATIVIDADES PRÁTICAS COM O SCRATCH







ANEXOS

COLÉGIO ESTADUAL FÉLIX DA CUNHA

RUA BENJAMIN CONSTANT, Nº 1459 - FONE 3278-6677

CEP 96010-020 - PELOTAS – RS

PROPOSTA PEDAGÓGICA

PELOTAS

2007,2008,2009

PROPOSTA PEDAGÓGICA

DO COLÉGIO ESTADUAL FÉLIX DA CUNHA

Caracterização – **Colégio Félix da Cunha** – este é o nome dado à Escola a partir da sua Transformação para o Ensino Médio. Ao longo dos seus 88 anos de existência passou por muitas transformações, tanto no aspecto administrativo, quanto ao seu público/clientela – comunidade escolar.

Está localizada em ponto estratégico, historicamente, com duas realidades sócio-econômicas diferenciadas. De um lado, na área central da cidade, onde está o prédio escolar com ruas pavimentadas, infraestrutura, saneamento básico, prédios luxuosos, universidades, comércio e linha de ônibus e, logo, em seguida, um dos maiores bolsões de miséria e exclusão social em que vive grande parte da população de Pelotas.

Pelos bancos desta Escola já passaram pessoas que hoje ocupam posição de destaque no cenário político, empresarial, artístico e religioso. Ao mesmo tempo registramos, ao longo de suas existência, o contraste social em pleno convívio.

Há que salientar esta área citadina próspera, em outros tempos, com um porto cujo potencial estava relacionado com a exportação da produção das fábricas de conservas, de óleo, têxtil, do frigorífico de curtume, entre outros.

O trabalhador e o filho do trabalhador, operários das fábricas, também alunos do Colégio Félix da Cunha, daquela época, vivia com dignidade, ganhando o suficiente para o sustento de sua família e freqüentavam com regularidade a Escola.

Hoje , esta mesma população, com seus contrastes cada vez maiores, convive na Escola, com a diferença do que gerou a crise econômica instalada há muitas décadas que não só afetou Pelotas, mas todo o país. Entretanto, em nossa cidade, as diferenças são maiores e mais acentuadas tendo em vista que é município pólo que, historicamente, acolhe as populações pobres dos municípios da região sul que aqui se instalam, atraídos pela oferta de maiores possibilidades de trabalho. À época próspera , as fábricas eram a atração, mas , com a crise

econômica, ocorreu o fechamento da maior parte delas, o que teve como consequência o desemprego, a miséria e a marginalidade social. Quem era pobre, ficou miserável. As crianças que hoje freqüentam a Escola, oriundas dessa área vêm com problemas, os mais diversos, fome, desajustes emocionais, indisciplinados ou indiferentes; muitas delas deixam de estudar para irem às ruas mendigar, sendo às vezes, responsáveis pelo sustento da família inteira. Perderam o seu referencial de vida, outrora digno, cuja figura paterna nem sempre faz parte de seu cotidiano familiar.

Estas duas realidades, uma muito pobre e outra de poder aquisitivo mediano, exigem esforços de todos na Escola, responsáveis pela aprendizagem e, dentro do possível, buscam achar estratégias para o sucesso, embora o fenômeno do fracasso ainda persista porque, de um modo geral, a escola ainda desconsidera a trajetória dessas crianças, cujo ambiente em que vivem não é o mais propício, pelo menos, se levar em conta a outra porção escolar que tem uma situação sócio-econômica bem diferenciada.

Por outro lado, a Escola se vê, com freqüência, abarrotada de problemas dos que estão melhor situados economicamente. É comum a transferência de papéis familiares para a Escola e se nota o descontrole dos pais em relação aos estudos, os hábitos, os comportamentos, enfim à vida dos próprios filhos - deixando a Escola, como único suporte enquanto instituição educativa que faz mais do que o necessário do seu mister mas não se omite quanto ao destino de seus alunos.

Nossa comunidade é formada por pessoas de diferentes localidades, situações financeiras; sendo seus anseios e expectativas diversos. Nas séries iniciais a situação dos alunos vai de mediana até total carência material e afetiva, ficando estes excluídos à medida que a escolaridade avança.

Uma parte importante dos alunos do diurno almeja a Universidade, enquanto parte dos alunos do noturno aspira concluir o ensino médio para conseguir um emprego melhor ou mesmo para garantir o que já tem.

Pela diversidade dos alunos existentes na Escola, suas famílias também possuem características diversas. Em geral as famílias querem que os filhos prosperem continuando os estudos, outras já preferem que os filhos ajudem no

orçamento familiar, passando a trabalhar e estudar. Outras, dada a sua absoluta carência material, relegam seus filhos a uma situação de semi- abandono.

A maioria dos pais atribuem à escola a responsabilidade, quase total, de sua educação. Esta tem que ser rígida e o aluno obediente. A participação deste tipo de pais se resume a entrega dos boletins. Buscando mudar este quadro, nossa Escola já vem há algum tempo obtendo conquistas quanto a participação mais efetiva e comprometida das famílias nas atividades escolares.

A comunidade escolar, quando necessita, tem apoio dos seguintes órgãos: Coordenadoria Regional de Educação, Coordenadoria de Saúde, Órgãos de Segurança Pública, Universidades, Promotoria Pública, Órgãos da Prefeitura Municipal e algumas empresas privadas.

A nossa comunidade escolar é composta pela Direção, Supervisão Orientação, Professores ,Funcionários, CPM, Conselho Escolar, Grêmios Estudantil , Pais e Alunos.

Em relação ao corpo docente, temos um quadro de aproximadamente 70 professores, muitos deles trabalhando nos três turnos, em escolas diferentes, até mesmo em outros municípios, com carga horária elevada.

Alguns professores se inclinam por superar o estilo tradicional do ensino, esbarrando em dificuldades múltiplas como o excessivo número de alunos em cada turma, carência de material didático-pedagógico (instrumento para o laboratório, material para Educação Física, Educação Artística, computadores , retroprojetores, ...), destacando-se um laboratório de pequenas dimensões e um local inadequado para Educação Física.

Outros porém, simplesmente se acomodam e rejeitam as mudanças.

Quanto à função da Escola, acreditamos que ela deva oferecer condições de formar cidadãos críticos, solidários, através de um ensino de qualidade, dando condições para que o aluno possa desenvolver suas potencialidades, levando em conta suas características individuais, capazes de ser agentes transformadores da sociedade, hoje excludente.

Aspiramos trabalhar por uma Escola que seja um espaço de construção coletiva, através da atualização e qualificação dos trabalhadores em educação, **especialmente dos professores**, de modo a refletir-se na formação dos alunos conscientes de seus direitos e deveres, com condições de disputar o mercado de trabalho , continuar os estudos, sendo também agente de transformação da sociedade, estando a Escola voltada para as necessidades e interesses da comunidade escolar.

O homem é um ser destinado ao desenvolvimento de suas faculdades , o que se deve dar da forma mais ampla possível. A sociedade é o lugar onde necessariamente se dá este desenvolvimento; a educação é um dos instrumentos , talvez o mais poderoso , que dará efetividade ao desenvolvimento em questão. Ora, aqui, chegamos ao termo de conhecimento.

Antes, é preciso estabelecer quais os elementos do conhecimento, noutros termos, o que é necessário para que haja conhecimento? A resposta é simples; é necessário um sujeito (cognoscente) e um objeto. A partir dessa relação poderemos ter conhecimento, o qual se verifica no momento em que o pensamento dá conta do ser objeto, quer dizer, quando o conceito do sujeito cognoscente, para certo objeto , é idêntico ao ser objeto, isto é, idêntico ao objeto tal qual ele se apresenta aos nossos sentidos.

Em linhas gerais, deve-se oportunizar aos alunos as seguintes competências e habilidades:

1º Desenvolver a capacidade de comunicação como:

- Exprimir-se oralmente com correção e clareza, usando a terminologia correta.
- Utilizar e interpretar várias formas de representação (tabelas , gráficos, expressões, ...).
- Produzir textos adequados para relatar experiências, formular dúvidas ou apresentar conclusões.

2º Desenvolver a capacidade de questionar criticamente, identificando regularidades apresentando interpretações e prevendo evoluções. Desenvolver o raciocínio e a capacidade de aprender.

3º Compreender e utilizar a Ciência como elemento de interpretação e a tecnologia com conhecimento sistemático de sentido prático.

A reprovação é um resultado direto de como a escola avalia o alunado. Turmas numerosas, o que não é desejável e ideal, leva as Escolas a avaliarem através de um estilo bancário, utilizando na maioria das vezes, como instrumentos, apenas provas, dentro do bimestre para constatar os conhecimentos . Porém , em uma escola caracterizada pela diversidade cultural, como é o caso da escola pública, deparamo-nos com índices importantes de reprovação.

Nossa expectativa é caminhar dentro de um estilo de escola que contemple o aspecto qualitativo sobre o quantitativo no que se refere ao conhecimento pois aspectos qualitativos devem ser observados na área do conhecimento, quanto as habilidades e competências, verificando não só **quanto** o aluno sabe (quantitativo), mas **quão bem** ele sabe (qualitativo).

Isso apontará para um novo rumo, na qual a reprovação desaparecerá no horizonte , como um instrumento de exclusão social.

Temos que a evasão se deve, dentre outras causas, a reprovação reiterada, Portanto, reduzindo ou mesmo eliminando esta, estaremos criando uma forma de evitá-la. Mas esta é apenas uma das causas , havendo , ainda , aquelas que radicam em elementos de ordem social , estas de solução mais difícil , o que , todavia, não deve servir de pretexto para isentar a Escola de combatê-la.

No turno da noite, observou-se que a reprovação diminuiu e a evasão apresentou uma redução considerável a partir do momento em que foi oferecido merenda, assim como possibilitou-se a entrada no 2º período.

No turno da manhã, não temos problemas de evasão, os alunos, como já foi mencionado, almejam uma Universidade; no turno da tarde já encontramos um número considerável de crianças muito pobres , que abandonam a escola, não

chegando a concluir a 5ª série. A evasão, embora nos últimos anos tenha diminuído, se concentra no noturno devido a condição financeira dos nossos alunos, muitos deles, sem trabalho, falta motivação e esperança de conseguir um emprego apenas com o ensino médio . Por isso , os alunos do noturno querem um curso profissionalizante, o que para nós, educadores, diminuiria consideravelmente a evasão.

No tocante a uma situação já diagnosticada, a saber, a fragmentação do ensino, em outras palavras, de um ensino marcado pela ausência de interdisciplinaridade, nosso intento é resolver essa carência, instaurando entre as diversas disciplinas uma relação dialógica que permita introduzir a desejada interdisciplinaridade. Atingir esta meta é algo que exigirá, do corpo docente, uma disposição inteiramente nova e considerável, obrigando os membros, desse corpo, a estabelecerem, mutuamente, um diálogo sem precedentes, de modo a trocarem informações que possibilitem o estabelecimento de uma conexão entre as disciplinas, enriquecendo, desta forma, os conhecimentos de cada professor, o que irá recair diretamente na formação do nosso aluno. Para que isso aconteça, além da disposição dos professores, precisamos que o governo nos dê apoio, como por exemplo, cursos de aperfeiçoamentos, horários e espaços físicos para a preparação das aulas, recursos materiais e humanos.

Partindo do princípio que a Escola tem que estar voltada às necessidades e o interesse da comunidade escolar , e seguindo os Princípios e Diretrizes para a Educação da Escola Pública Estadual, nós do Colégio Félix da Cunha , não queremos ter apenas um ensino médio, visto que os anseios de cada turno são diferentes e as necessidades bem definidas.

Entendemos que a Educação tem que ser plena, ou seja, não basta apenas superlotar as salas de aulas , nos três turnos, onde os professores não conseguem saber o nome de todos os alunos, não podem fazer uma avaliação qualitativa, sem poder dar um atendimento mais individualizado , como se todos os alunos tivessem o mesmo grau de dificuldade.

Queremos que nossos alunos permaneçam mais tempo na Escola e, por isso a comunidade escolar se mobilizou no Orçamento Participativo, para ampliar o espaço físico .

Nós temos projetos de cursos rápidos, para melhorar a situação daqueles pais que estão desempregados ou mesmo aqueles que vivem em situação precária. Para isso, precisamos de salas que sirvam,ao mesmo tempo, para os alunos fazerem cursos em turno inverso (música, dança, teatro), como também para aqueles que querem melhorar a sua situação de vida.

Não podemos deixar que alunos abandonem a Escola na 4ª ou 5ª séries para ajudar a família , muitas vezes mendigando , como é a realidade de alguns.

O aluno tem que ficar dentro da Escola, que não pode ser excludente, sendo a Educação obrigação do Estado.

O nosso objetivo é um Ensino de Qualidade Social e isto não deve ficar apenas num Plano Político Pedagógico. A comunidade do Colégio Félix da Cunha quer um curso profissionalizante e usar o espaço físico da escola para uma melhor formação, tanto dos pais como os alunos, querem melhores condições para disputar uma vaga na universidade.