

UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
CENTRO DE CIÊNCIAS APLICADAS A EDUCAÇÃO
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS EXATAS
LICENCIATURA EM CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO

**PENSAMENTO COMPUTACIONAL E ROBÓTICA: UM ESTUDO
SOBRE HABILIDADES DESENVOLVIDAS EM OFICINAS DE
ROBÓTICA EDUCACIONAL**

EMILIANO JOSÉ SILVA DE OLIVEIRA

RIO TINTO – PB
2016

EMILIANO JOSÉ SILVA DE OLIVEIRA

**PENSAMENTO COMPUTACIONAL E ROBÓTICA: UM ESTUDO
SOBRE HABILIDADES DESENVOLVIDAS EM OFICINAS DE
ROBÓTICA EDUCACIONAL**

Monografia apresentada para obtenção do grau de Licenciado (a) à banca examinadora no Curso de Licenciatura em Ciência da Computação do Centro de Ciências Aplicadas e Educação (CCAEE), Campus IV da Universidade Federal da Paraíba.

Orientador: Prof. Msc. Ana Liz Souto Oliveira de Araújo.

RIO TINTO - PB
2016

O48p Oliveira, Emiliano José Silva de.
Pensamento computacional e robótica: um estudo sobre habilidades desenvolvidas em oficinas de robótica educacional. / Emiliano José Silva de Oliveira.
– Rio Tinto: [s.n.], 2016.
82 f. : il.

Orientador (a): Prof. Msc. Ana Liz Souto Oliveira de Araújo.
Monografia (Graduação) – UFPB/CCAEE.

1. Pensamento computacional. 2. Robótica. 3. Ciência da computação.

UFPB/BS-CCAEE

CDU: 004.896(043.2)

EMILIANO JOSÉ SILVA DE OLIVEIRA

**PENSAMENTO COMPUTACIONAL E ROBÓTICA: UM ESTUDO
SOBRE HABILIDADES DESENVOLVIDAS EM OFICINAS DE
ROBÓTICA EDUCACIONAL**

Trabalho de Conclusão de Curso submetido ao Curso de Licenciatura em Ciência da Computação da Universidade Federal da Paraíba, Campus IV, como parte dos requisitos necessários para obtenção do grau de LICENCIADO EM CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO.

Assinatura do autor: _____

APROVADO POR:

Orientadora: Prof^a Msc. Ana Liz S. O. De Araújo
Universidade Federal da Paraíba – Campus IV

Prof^a Dr^a Flávia Veloso Costa Souza
Universidade Federal da Paraíba – Campus IV

Prof^a Msc. Jarbele Cassia Da Silva
Universidade Federal da Paraíba – Campus IV

RIO TINTO - PB
2016

Aos amigos, colegas e professores, minha eterna gratidão por compartilhar comigo seus conhecimentos.

AGRADECIMENTOS

A Deus pelo discernimento e paciência a mim concedidos, a minha família e noiva por todo apoio durante os anos em que estive estudando e todo suporte emocional que me foi dado. A Professora orientadora desta monografia Ana Liz Souto O. De Araújo, por toda atenção, tempo e ensinamentos que me deu, será sempre um exemplo de como ser um ótimo professor, o qual irei levar para o resto da vida.

Ao PIBID por proporcionar meu primeiro contato prático em sala de aula, isto me possibilitou ganhar muita experiência e constatar que ensinar é uma grande dádiva, onde posso passar o que eu aprendi para outras pessoas.

Lembrar de todos os professores e colegas que fazem parte da Universidade Federal da Paraíba, que de uma forma ou de outra, contribuíram para meu crescimento pessoal e intelectual ao longo desses anos de formação.

RESUMO

Este trabalho de conclusão de curso visa investigar a utilização da robótica educacional, como ferramenta de auxílio no desenvolvimento de atividades ligadas ao pensamento computacional. Com o objetivo de analisar quais habilidades são desenvolvidas com a junção das duas abordagens. Para esse fim, foram realizadas intervenções em uma oficina de robótica, seguindo o pensamento de Seymour Papert, criador do construcionismo. Que alega que o aprendizado do aluno é facilitado quando este interage com um objeto, que fornece meios para que o aluno construa seu próprio conhecimento e de acordo com o seu interesse. A partir disso, ensinar os estudantes a pensarem computacionalmente e a perceberem que estes conceitos estão presentes em seu cotidiano, além de auxiliar e facilitar a resolução de problemas através dos princípios do pensamento computacional. Para adquirir os resultados da pesquisa foram usados pré-teste e pós-teste, além de grupo focal e observação. Estes métodos nortearam a busca pelos dados que embasariam as respostas para as questões levantadas neste trabalho. Como conclusão da pesquisa percebemos que a robótica educacional é uma ferramenta adequada para o desenvolvimento das habilidades do pensamento computacional. Além disto foi notado indícios da utilização de competências inerentes ao pensamento computacional durante a oficina de robótica e aumento cognitivo dos conhecimentos relacionados à computação nos alunos participantes da oficina de robótica. Contudo, há a possibilidade de realização de outras pesquisas na área, como a utilização de outros kits de robótica para verificar se eles podem ser mais apropriados para desenvolver o pensamento computacional que o usado neste trabalho, deste modo poderíamos fornecer uma base mais profunda a literatura da área

Palavras chave: Pensamento Computacional, Robótica educacional, Habilidades, Competências, Construcionismo.

ABSTRACT

This course conclusion work aims at investigate the use of educational robotics, in the support tool in the development of activities related to computational thinking. With the objective to analyze which skills are developed with the join of the two approaches. To these end interventions were performed in a workshop on robotics, following the thought of Seymour Papert, constructionism creator. Who claims that student learning is facilitated when it interacts with an object, which provides a means for the student to build their own knowledge and according to your interest. From that teach students to think computationally and realize that these concepts are present in their daily lives, besides aiding in problem solving through the principles of computational thinking. Besides this it was noted evidence of use of competences inherent to computational thinking during robotics workshop and cognitive enhancement of knowledge related to computing in the students participating in the workshop of robotics. However, there is the possibility of carrying out other research in the area, such as use of other robotics kits to verify that they may be more appropriate to develop computational thinking than that used in this work thus could provide a deeper basis of literature area.

Keywords: Computational thinking, Educational robotics, Skills, Competencies, Constructionism.

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1: AMBIENTE DE PROGRAMAÇÃO BASEADO NO LOGO. _____	26
FIGURA 2: COMPUTADOR E PROTÓTIPO DE TARTARUGA BASEADOS EM PAPERT. _____	27
FIGURA 3: KITS UTILIZADOS NA OFICINA DE ROBÓTICA. _____	40
FIGURA 4: FERRAMENTAS DISPONÍVEIS NA ESCOLA. _____	42
FIGURA 5: DEFINIÇÃO DE COMPUTAÇÃO SEGUNDO OS ALUNOS. _____	43
FIGURA 6: QUANTIDADE DE ALUNOS QUE CONHECEM CONCEITOS DO PC EM ESPECÍFICO _	44
FIGURA 7: MUDANÇA DE PADRÃO DE RESPOSTA DE LÓGICA _____	45
FIGURA 8: ALUNOS MONTANDO KIT ROBÓTICO PELA PRIMEIRA VEZ. _____	46
FIGURA 9: ALUNOS MUDAM A FORMA DE MONTAR O ROBÔ _____	47
FIGURA 10: RESULTADO DA QUESTÃO 5 / PRÉ-TESTE ABSTRAÇÃO _____	48
FIGURA 11: RESULTADO DA QUESTÃO SOBRE ALGORITMO E ABSTRAÇÃO _____	48
FIGURA 12: UTILIZANDO A ABSTRAÇÃO NOS EXERCÍCIOS _____	49
FIGURA 13: ALTERAÇÃO NO PADRÃO DE RESPOSTA DO ALUNO _____	50
FIGURA 14: ALUNOS UTILIZANDO DECOMPOSIÇÃO NA MONTAGEM DOS KITS. _____	52
FIGURA 15: RESULTADO DA QUESTÃO A RESPEITO DA PARALELIZAÇÃO. _____	54
FIGURA 16: QUANTIDADE DE ACERTOS NA QUESTÃO SOBRE CONCEITOS DO PC. _____	57

LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Comparação entre os trabalhos relacionados e o presente trabalho_____	22
Quadro 2: Alunos citam vantagens da utilização da sub-rotina/decomposição_____	41
Quadro 3: Exemplos de testes dados pelos alunos _____	44

LISTA DE SIGLAS

PC	Pensamento Computacional
RE	Robótica Educacional
MIT	Massachusetts Institute of Technology
CSTA	American Computer Science Teachers Association
ISTE	International Society for Technology in Education
CT	Computational thinking
K12	Termo para designar o ensino primário e secundário em alguns países
RIA	Robôtics Institute of America
PIBID	Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência
UFPB	Universidade Federal da Paraíba

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	13
1.1	Motivação	14
1.1.1	Aspecto pessoal	14
1.1.2	Aspecto acadêmico	15
1.1.3	Aspecto social	15
1.2	Objetivos do trabalho	16
1.2.1	Objetivo geral	16
1.2.2	Objetivos Específicos	16
1.3	Questões de pesquisa	17
1.3.1	Questão de pesquisa geral.	17
1.3.2	Questões de pesquisa específicas	17
1.4	Estrutura do trabalho	17
2	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	18
2.1	Do que se trata o pensamento computacional?	18
2.2	Capacidades e habilidades do pensamento computacional	20
2.2.1	Relação entre competência e habilidade	21
2.2.2	Habilidades do Pensamento Computacional	22
2.2.3	Competências ou capacidades do Pensamento Computacional	24
2.3	O construcionismo e a robótica educacional	25
2.4	Relação entre robótica e pensamento computacional	29
3	TRABALHOS RELACIONADOS	30
4	METODOLOGIA	35
4.1	A pesquisa científica	35
4.2	Características organizacionais da pesquisa	35
4.2.1	Quanto a natureza e objetivo da pesquisa	35
4.2.2	Tipo de pesquisa	36
4.2.3	Instrumentos para coletar os dados da pesquisa	36
4.3	Procedimentos da pesquisa	37
4.3.1	Levantamento bibliográfico	37
4.3.2	Experimento	38
5	Resultados	41
5.1	Panorama inicial de conhecimento da computação dos alunos	41
5.2	Desenvolvimento do raciocínio lógico.	44
5.3	Bases do pensamento computacional	46
5.3.1	Organização de dados	46
5.3.2	Abstração	47
5.3.3	Algoritmo	50
5.3.4	Decomposição de problema	51
5.3.5	Paralelização	53
5.3.6	Teste e simulação	55

5.3.7	Automação	56
5.4	Síntese dos resultados	57
5.5	Grupo Focal (Escola e Robótica educacional)	58
6	CONCLUSÃO	60
6.1	Trabalhos futuros	61
	REFERÊNCIAS	63
	APÊNDICE	66

1 INTRODUÇÃO

A sociedade está em contínua mudança, e estas modificações contribuem para o aparecimento de novas habilidades e conhecimentos. A tecnologia é a área que mais altera a vida das pessoas, pois além de estar em constante atualização seus avanços influenciam em praticamente todas as áreas da sociedade. Como diz Pinheiro (2007, p.1) “O desenvolvimento da ciência e da tecnologia tem acarretado diversas transformações na sociedade contemporânea, refletindo em mudanças nos níveis econômico, político e social.”.

A educação não foge à regra, e possui um papel importante de inclusão dessas tecnologias a favor do ensino, levando o aluno a conhecer e também a se adaptar a estas mudanças. As instituições de ensino devem modificar as ferramentas disponíveis para que estas possam auxiliar na aprendizagem dos estudantes. De acordo com Barreto (2004) a escola deve romper com o paradigma tradicional e buscar se atualizar, como forma de reconfiguração do modelo de ensino e do trabalho docente.

Através da experiência pessoal, adquirida sendo bolsista do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID) de computação da Universidade Federal da Paraíba, Campus IV, que visa inserir estudantes de licenciatura da área dentro das instituições de ensino, como meio de preparar melhor para o licenciando para o magistério. Observou-se que as escolas estão tentando se adequar as novas tendências, e que a grande maioria delas já possui laboratórios de informática, algumas tentam a implantação de tablets e em menor escala desenvolvem atividades com kits de robótica.

Contudo o que notamos nas instituições de ensino é que elas possuem o material, mas, não sabem como extrair toda a capacidade que as ferramentas apresentam. Um exemplo em específico são os computadores, que poderiam ser utilizados para desenvolver habilidades da computação, as quais são importantes no contexto social e técnico no mundo em que vivemos atualmente. França (2014) afirma que conceitos ligados a computação são conhecimentos necessários para a formação do cidadão.

Hoje de acordo com o Model Curriculum for K–12 Computer Science (2011), a uma grande diversidade de profissões que necessitam da compreensão dos seus especialistas sobre computação, enquanto ciência, uma vez que precisam encontrar

ou construir soluções para seus respectivos problemas. Assim a computação é vista como um meio de modificar e aprimorar o aluno em seu poder cognitivo, fazê-lo desenvolver capacidades importantes para o seu dia-a-dia, torna-los mais autônomos, com raciocínio lógico apurado e preparado para exercer seu papel na sociedade com sabedoria e qualidade. Como afirma Valente:

O aluno deve ser crítico, saber utilizar a constante reflexão e depuração para atingir níveis cada vez mais sofisticados de ações e ideias, e ser capaz de trabalhar em equipe e desenvolver, ao longo da sua formação, uma rede de pessoas e especialistas que o auxiliem no tratamento dos problemas complexos. (VALENTE, 1999, p.36)

Visto a importância da computação para a sociedade, o pouco conhecimento que a população possui sobre esta área, e o mal uso das ferramentas por muitas escolas para disseminar este conhecimento, observa-se a necessidade de estimular o desenvolvimento de atividades ligadas a computação nas instituições de ensino, pois seus conteúdos são fundamentais e abrangentes, e serão importantes no cotidiano social e escolar do aluno. De acordo com Sobral et al (2015, p.5) “Assim como a matemática é uma ferramenta para modelar adequadamente problemas complexos da física, a computação deveria ser encarada como outra ciência básica, porquê está na base de tudo. ”

Desse modo este trabalho destina-se a observar os efeitos da inclusão do Pensamento Computacional (PC) nas escolas, utilizando a robótica educativa como mediadora desse aprendizado, já que ambas as abordagens possuem uma intensa relação com conceitos fundamentais da computação, e assim poderão juntas consolidar a aprendizagem dos alunos sobre esta área da sociedade. Além de servir como ponto de partida para a incorporação de conceitos computacionais, o pensamento computacional irá ajudar o aluno em seu cotidiano na resolução de problemas, pois os conteúdos englobados no pensamento computacional farão com que o estudante construa uma visão diferenciada e mais consistente do que cerca o problema, através dos conhecimentos aprendidos organizar, analisar e constatar qual a melhor decisão a tomar para facilitar a solução do problema.

1.1 Motivação

1.1.1 Aspecto pessoal

Sendo um graduando em licenciatura em computação vejo como importante fazer este tipo de pesquisa na escola, buscar meios de melhorar a aprendizagem dos alunos, de dinamizar e facilitar as aulas, de adquirir experiência dentro da escola, atuando de forma real e observando o que me aguarda nas escolas. Para que eu tenha uma formação mais completa e adquira uma familiaridade com as condições disponíveis nas instituições de ensino da região.

Além disto vejo como relevante difundir através da robótica um pouco do que é a computação. E a partir disto estimular os alunos a ingressarem no curso de graduação na área. Já que este sofre com grande déficit de alunos, como afirma Scaico (2013, p.1) “Muitos estudos mostram que o desinteresse por parte dos estudantes por temas ligados à ciência da computação é reforçado pela existência de estereótipos e de informações imprecisas. ”.

1.1.2 Aspecto acadêmico

A importância desta pesquisa no âmbito acadêmico foi diagnosticada através da pesquisa bibliográfica feita para basear as ideias do presente trabalho. Ao realizar o estudo notou-se que haviam poucos trabalhos nacionais sobre uso de robótica como mediadora do ensino do pensamento computacional. Além disso, os que foram encontrados não enfatizavam as duas abordagens com a mesma relevância, sempre enfatizavam uma em específico, diferentemente deste trabalho, que visa estudar a importância de ambas serem trabalhadas juntas.

Outro importante fator é que este trabalho poderá servir de base para que outros pesquisadores possam buscar soluções para suas pesquisas. Sendo um guia para utilizar a robótica pedagógica com o pensamento computacional, fornecendo dados e atividades específicas que poderão ser adaptadas por eles e aplicadas com seu público alvo.

1.1.3 Aspecto social

Por ser bolsista do projeto PIBID, e estar inserido naquele ambiente escolar já a um tempo, vi que poderia beneficiar tanto a escola como os alunos, com a realização desta pesquisa. Para os alunos, seria uma oportunidade de descobrirem uma nova

área, a robótica educacional, eles teriam a possibilidade de adquirir conhecimentos importantes inerentes a computação para seu desenvolvimento cognitivo e a partir destes conhecimentos serem instigados a buscarem novos saberes. França (2014) diz que não se pode imaginar o cidadão ignorante em Computação, já que, em qualquer atividade profissional, haverá pelo menos o uso de tecnologias da informação atrelada a um raciocínio computacional.

Por outro lado, esse trabalho também propiciará a utilização dos kits robóticos disponíveis na escola, os quais não estavam sendo utilizados, sendo diagnosticado defeito em alguns dos kits. Isso acontece pois, não havia pessoas capacitadas para desenvolver atividades ligadas a robótica com os alunos daquela rede de ensino. Desse modo, reforçando a importância da realização da oficina. Já que com o trabalho bem feito, os responsáveis pela escola poderiam tentar após a oficina buscarem meios de incluir a robótica educativa em suas práticas escolares.

1.2 Objetivos do trabalho

1.2.1 Objetivo geral

Investigar as habilidades do pensamento computacional que podem ser desenvolvidas nos alunos participantes de oficinas de robótica educacional.

1.2.2 Objetivos Específicos

- Identificar as competências do pensamento computacional que podem ser estimuladas por meio da robótica educacional.
- Exemplificar como a robótica educacional pode ser usada para potencializar o desenvolvimento de habilidades do pensamento computacional.
- Avaliar o desenvolvimento das habilidades do pensamento computacional estimuladas em uma oficina de robótica pedagógica.

1.3 Questões de pesquisa

1.3.1 Questão de pesquisa geral.

- Quais as habilidades do pensamento computacional que podem ser estimuladas por meio da robótica educacional?

1.3.2 Questões de pesquisa específicas

- Quais as competências do pensamento computacional que podem ser estimuladas por meio da robótica educacional?
- Como a robótica educacional pode ser usada para potencializar o desenvolvimento de habilidades do pensamento computacional?
- Como avaliar o desenvolvimento das habilidades do pensamento computacional estimuladas em uma oficina de robótica educacional?

1.4 Estrutura do trabalho

O primeiro capítulo apresenta uma visão geral do trabalho, sua origem, objetivos, justificativa e estrutura. O capítulo 2 aborda a definição do pensamento computacional, como também as habilidades e competências que podem ser desenvolvidas com seu ensino. Ainda, no capítulo 2, vemos como se deu o início da utilização da robótica educacional em sala de aula, a partir da teoria de aprendizagem construcionista idealizada por Seymour Papert. O capítulo 3 mostra o panorama encontrado no estudo dos trabalhos relacionados à esta pesquisa, quais as diferenças e semelhanças entre eles. O capítulo 4 apresenta como será a metodologia da pesquisa, que meios foram utilizados para obtenção de dados que pudessem embasar o estudo feito no trabalho e detalhes sobre a oficina de robótica. O capítulo 5 apresenta todos os resultados obtidos através da realização da oficina, os pontos que tiveram destaques durante o decorrer da pesquisa. O capítulo 6 conclui o trabalho, mostrando uma visão geral do que os resultados trouxeram como resposta para as questões de pesquisa. Por fim, são apresentadas as referências e apêndices.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 Do que se trata o pensamento computacional?

Para entender o que é o Pensamento Computacional tem-se que observar toda a sua evolução, desde o início até os dias atuais. Deve-se visualizar as ideias e teorias de diversos autores, pois a maioria destas teorias não são excludentes e sim complementares, enriquecendo assim todo o escopo. Além disso devemos perceber que vivemos em uma sociedade norteadada pela tecnologia e praticamente todos os avanços tecnológicos estão ligados de alguma forma à computação, sendo assim esta área torna-se imprescindível para a sociedade.

Um dos primeiros autores que falaram da relação entre computador, matemática e a sociedade foi Seymour Papert, que atualmente ensina no Massachusetts Institute of Technology (MIT). Suas obras mostram o quão importante é a inclusão da computação no dia-a-dia das pessoas, mais especificamente, no decorrer do desenvolvimento escolar como meio otimização da aprendizagem. Em seu trabalho ele afirmou que:

Na verdade, a minha entrada no mundo dos computadores foi motivada em grande parte pela ideia de que as crianças também poderiam se beneficiar, [...] da maneira em que os modelos de computador parecem ser capazes de dar forma concreta às áreas de conhecimento que tinham aparecido anteriormente tão intangível e abstrato. (PAPERT, 1980, p.23).

Ele ainda reconhece que a computação poderia oferecer mais que apenas suporte para os avanços tecnológicos ou uma simples ferramenta para entretenimento. Os computadores trariam uma nova abordagem para o conhecimento, seriam um facilitador para as pessoas. Assim, vemos aqui indícios do início do Pensamento Computacional, a ideia norteadora de que características e habilidades da computação poderiam auxiliar em outros aspectos da sociedade além dos que eram incumbidos. Papert (1980) ainda diz ter percepção do poder que o uso de um computador possui e de como utilizá-lo como um modelo pode influenciar a maneira como pensamos sobre nós mesmos.

Porém, o termo Pensamento Computacional foi criado e disseminado pela estudiosa Jeannette M. Wing, que escreveu diversos trabalhos sobre o tema e é considerada uma das principais autoras que abordam este assunto. Os seus primeiros textos destinam-se a demonstrar que o pensamento computacional deve ser visto

como um meio simplificador de problemas, onde os conceitos aprendidos com a computação seriam um guia para a resolvê-los. De acordo com (Wing, 2006) o pensamento computacional trata de reformular um problema supostamente difícil em um que somos capazes de resolver, usando da redução, incorporação, transformação ou simulação. Além disso Wing enfatiza sua teoria da importância do pensamento computacional para a sociedade com a seguinte reflexão:

Pensamento computacional baseia-se nos poderes e limites dos processos de computação, se devem ser executados por um ser humano ou por uma máquina. Métodos e modelos computacionais nos dão a coragem para resolver os problemas e sistemas de design que nenhum de nós seria capaz de enfrentar sozinho. [...]Pensamento computacional é uma habilidade fundamental para todos, não apenas para cientistas da computação. Para leitura, escrita e aritmética, devemos acrescentar pensamento computacional de capacidade analítica de cada criança. (WING, 2006, p.1).

Desta maneira ela tenta mostrar que o uso da computação não se resume ao homem e uma máquina, mas sim as concepções que norteiam a área da ciência da computação. Estas sim possuem um efeito transformador e que, se trabalhadas da maneira correta, podem apoiar o homem em diversas atividades mesmo que estas não estejam relacionadas diretamente com tecnologia ou computadores. Como diz Araújo (2015, p.1) o pensamento computacional “se trata de um conjunto de conceitos, habilidades e práticas da computação que podem ser aplicados tanto em atividades do cotidiano como em outras áreas do conhecimento.”.

Já Lee (2011) afirma, que o pensamento computacional baseia-se em conceitos que são fundamentais para a ciência da computação, e “envolve o processamento de forma sistemática e eficiente de informações e tarefas”. Para ela o pensamento computacional trata-se de uma abordagem que pode ser utilizada como modelo, que se seguido corretamente, auxiliará na resolução de problemas que possuem um alto grau de complexidade, facilitando assim a solução dos mesmos. Logo o pensamento computacional transformaria seus métodos e princípios em paradigmas a serem empregados nas mais diversas áreas ou servindo como manual para que as pessoas possam utilizar com o intuito de auxiliá-los em seus respectivos cotidianos.

O homem sempre buscou aperfeiçoar suas aptidões físicas e mentais, e assim sempre visou meios de simplificar sua vida. Desta forma, a lógica de converter ideias e pensamentos em modelos para que estes ajudem a resolver problemas em diversas

áreas da sociedade é muito significativo. Segundo Wing (2008, p.3720), o aprofundamento do pensamento computacional “nos ajudará não só a modelar sistemas cada vez mais complexos, mas também a analisar as enormes quantidades de dados que coletamos e geramos”.

Com o avanço do estudo do pensamento computacional surgiram diversas definições de diferentes autores e com indícios da importância do pensamento computacional para a sociedade foi necessário haver um consenso na área da computação para que existisse uma definição formal sobre ele. Com isso seria preciso um documento que pudesse facilitar seu desenvolvimento em alunos da rede de ensino dos países que buscassem aderir a essa nova abordagem. Já que os maiores interessados eram os professores, dado que estes teriam o trabalho de inserir e potencializar esse novo conhecimento nos estudantes.

Assim o American Computer Science Teachers Association (CSTA) e the International Society for Technology in Education (ISTE) organizaram um encontro com a presença dos maiores estudiosos da área, para realizar esse debate. Ao fim do encontro apresentaram essa nova abordagem em um documento oficial, o qual afirmava:

Acreditamos que o pensamento computacional (CT) pode ser usado em todas as disciplinas para resolver problemas, sistemas de design, criar novos conhecimentos e melhorar a compreensão do poder e limitações da computação na era moderna. O estudo do pensamento computacional permite que todos os alunos tornem-se melhor em conceituar, analisar e resolver problemas complexos de seleção e aplicação de estratégias e ferramentas adequadas, tanto virtualmente quanto no mundo real. (SEEHORN, 2011, p.9).

Além da definição foram determinadas algumas características a serem aprendidas para a real utilização e desenvolvimento do pensamento computacional na sociedade. Estes traços são as capacidades e habilidades do Pensamento Computacional, e que serão vistas na próxima seção deste trabalho.

2.2 Capacidades e habilidades do pensamento computacional

O pensamento computacional engloba conceitos específicos da computação que se ensinados de forma efetiva, poderão transformar-se em habilidades e competências. Esta característica de proporcionar aumento cognitivo nas pessoas que aprendem o pensamento computacional, fazem dela uma área de valorizada no ambiente escolar e fora dele também. Como mostrado por Ramos (2014) em seu

trabalho de pesquisa, onde atesta que diversos lugares no mundo estão aderindo ao desenvolvimento do pensamento computacional em suas escolas, utilizando de diferentes tecnologias, linguagens e ambientes computacionais.

2.2.1 Relação entre competência e habilidade

Devemos nos questionar quais são as capacidades e habilidades que caracterizam o Pensamento Computacional dentro da área da computação. Porém antes de desvendar tal situação devemos entender qual a diferença entre estas duas sentenças e em seus devidos contextos.

De acordo com Fleury (2001) o conceito de competência é um conjunto de conhecimentos, habilidades e atitudes que justificam um alto desempenho em para executar uma determinada tarefa. Tal explicação nos leva a entender que a competência é formada de acordo com a aprendizagem de habilidades específicas. Assim a competência se internaliza de forma que torne-se natural usá-la quando necessário.

A competência não é algo como uma receita ou uma lista de passos a seguir. Para você obtê-la, deverá realmente entender os conceitos e habilidades que cerceiam tal competência e a partir disto empregá-las. Seguindo o pensamento de Garcia (2005), de que competência não é o uso estático de regras aprendidas, mas uma capacidade de lançar mão dos mais variados recursos, de forma criativa e inovadora, no momento e do modo necessário.

A habilidade, a partir dos conceitos vistos sobre as competências, inferimos que a diferença entre elas é que uma faz parte da outra, neste caso, um conjunto de habilidades formam uma competência, como diz Garcia (2005), as habilidades são consideradas como algo menos amplo do que as competências. Assim, a competência seria a junção de várias habilidades.

Um exemplo simples mostrado por De Macedo (2005, p.10) é o de Resolução de problemas, que é uma competência que necessita que o indivíduo possua várias habilidades. “Calcular, ler, interpretar, tomar decisões, responder por escrito, etc., são exemplos de habilidades requeridas para a solução de problemas de aritmética”. Com base nestes autores vemos que há uma diferença entre competência e habilidades, contudo nota-se que elas não são independentes, ou seja, uma faz parte da outra.

2.2.2 Habilidades do Pensamento Computacional

A partir do encontro promovido pelo American Computer Science Teachers Association (CSTA) e o International Society for Technology in Education (ISTE) em conjunto com os maiores estudiosos sobre o pensamento computacional, foi criado um documento que serviria como embasamento para os profissionais do K12, que é similar ao ensino básico brasileiro. Para que eles pudessem inserir e desenvolverem o pensamento computacional da maneira correta, além de terem uma visão mais ampla, de que elementos estariam sendo abordados com a utilização dessa prática, esses princípios também são conhecidos como habilidades do pensamento computacional.

As habilidades advindas do pensamento computacional foram definidas em torno de nove conceitos da computação. Cabe destacar que a importância destas habilidades é que elas não são necessariamente apenas ligadas ao âmbito da computação, pelo contrário, sua importância se dá por poderem ser usados em diversos campos do conhecimento e áreas da sociedade. Como afirma Blikstein:

[...] a habilidade de transformar teorias e hipóteses em modelos e programas de computador, executá-los, depurá-los, e utilizá-los para redesenhar processos produtivos, realizar pesquisas científicas ou mesmo otimizar rotinas pessoais, é uma das mais importantes habilidades para os cidadãos do século XXI. (BLIKSTEIN, 2008, p.2).

A partir disto podemos listar e esclarecer as nove habilidades incorporadas ao conceito de pensamento computacional, de acordo com o CSTA e o ISTE. Como forma de facilitar o entendimento, pode-se dividi-las em três partes: o Manuseio dos dados, a Organização do problema e a Resolução do problema, todos estes com suas respectivas habilidades associadas:

- Manuseio dos Dados: dentro deste grupo estão inseridas as habilidades de **Coleta de dados** que está relacionada a junção das informações e elementos mais significativos para o seu problema; **Análise dos dados** é a maneira como selecionar quais os dados oferecem suporte para a resolução do problema, buscando encontrar padrões e generalizações

Representação de dados que basicamente é a forma na qual será melhor apresentar os resultados obtidos das informações levantadas.

- **Organização do Problema:** esta categoria envolve as habilidades de **Decomposição** onde procura-se dividir o objeto de estudo em partes, para que estas possam ser estudadas separadamente, facilitando o gerenciamento como um todo; **Abstração** que é uma forma de reduzir a dificuldade de entendimento, para isso deve-se observar os aspectos mais relevantes do objeto estudado, e assim identificar as características essenciais do problema; **Algoritmo** que é um conceito ligado a sequência de passos, onde lista-se por quais atividades seguir de acordo com sua pertinência.
- **Resolução do Problema:** nesta parte são encontradas as habilidades de **Automação** é o fato de utilizar algum dispositivo ou ferramenta, para que ele automatize algum tipo de atividade; **Paralelização** está ligado ao ato de sistematizar atividades para que possam ser realizadas em paralelo, poupando tempo e obtendo resultados mais concisos e rápidos; **Simulação** tem relação com a forma de representar ou modelar algum tipo de processo do ou para o mundo real, além de testá-los e verificar sua aplicabilidade.

Estes conceitos se utilizados de forma correta e organizada são a base para que pesquisadores solucionem problemas das mais diversas áreas. E isto é mencionado por Araújo (2015) quando ela em seu trabalho afirma que o pensamento computacional:

[...] consiste em uma abordagem de resolução de problemas incorporando processos mentais e ferramentas que utilizam habilidades como organização e análise de dados, construção de algoritmos, abstração, criação de modelos, simulação, automatização de soluções e paralelização. Essa lista de habilidades auxilia a definir um escopo sobre o que se espera de uma abordagem de resolução de problemas no contexto do pensamento computacional. (ARAÚJO, 2015, p.2).

Através destes conceitos pode-se observar que a aprendizagem do pensamento computacional traz diversos benefícios para as pessoas e a sociedade em que vivemos. De acordo com o CSTA (2001, p.9) o estudo do pensamento computacional

permite que todos os alunos melhorem aspectos como conceituar, analisar e resolver problemas complexos de seleção e aplicação de estratégias e ferramentas adequadas, tanto virtual como no mundo real. E isto demonstra uma das essências do pensamento computacional, que visa ensinar aos estudantes uma maneira eficaz de solucionar problemas e transformar suas ideias em modelos que possam ser utilizados como base por outras pessoas, fazendo uso das habilidades adquiridas.

2.2.3 Competências ou capacidades do Pensamento Computacional

O Pensamento Computacional, através do desenvolvimento de habilidades específicas, estimula competências nos alunos. Isto torna-se um fato importante, já que as instituições de ensino atuais visam um aprendizado que seja relevante para a vida do aluno. Ambicionando que ele adquira saberes que o auxiliem também em seus cotidianos, para que sua formação possa ser completa e que dessa forma consiga exercer seu papel de cidadão com sabedoria.

Deste modo, o CSTA et al (2011) destaca uma lista de determinações que são estimuladas, se o desenvolvimento do pensamento computacional for feito de forma correta. Assim, através destas atitudes os alunos transformam suas ações, adquirindo disposições que provavelmente não possuíam. São elas:

- Confiança em lidar com a complexidade;
- Persistência ao trabalhar com problemas difíceis;
- Tolerância em lidar com ambiguidade;
- Capacidade de lidar com problemas em aberto;
- Capacidade de se comunicar e trabalhar em grupo para atingir um objetivo ou solução em comum;

Estas competências listadas são importantes de serem adquiridas pelos alunos, pois na sociedade atual, estamos vivendo cercados por problemas, e isso causa uma grande pressão por soluções. Sendo assim o desenvolvimento dessas competências tornam-se de grande valia pessoal, uma vez que, o indivíduo que as possua, será capaz de encarar esses desafios, utilizando das habilidades que formam tais competências para descobrirem soluções e ajudar outras pessoas.

2.3 O construcionismo e a robótica educacional

A inserção da tecnologia na educação muito se deve a Seymour Papert, matemático que através do seu trabalho mostrou a importância da inclusão dos computadores no âmbito educacional. Para ele o computador seria uma máquina pela qual os alunos externariam suas ideias. Seria uma ferramenta de construção do conhecimento, que se usado da maneira correta, seria capaz de auxiliar o ensino de uma forma que o aprendizado fosse adquirido através do interesse do aluno. Foi o nascimento de um processo de ensino e aprendizagem que foi chamado de paradigma construcionista.

Segundo Valente (1993), a visão de Papert foi mostrar um outro grau de desenvolvimento do conhecimento. O termo construcionismo estaria ligado a construção do saber a partir de artefatos gerados pelo interesse do próprio aluno, como uma obra de arte, um relato de experiência ou um programa de computador. Logo Papert via o computador como um instrumento potencializador para o aluno, e Valente em comum acordo afirma:

O uso do computador requer certas ações que são bastante efetivas no processo de construção do conhecimento. Quando o aprendiz está interagindo com o computador ele está manipulando conceitos e isso contribui para o seu desenvolvimento mental. Ele está adquirindo conceitos da mesma maneira que ele adquire conceitos quando interage com objetos do mundo [...]. (VALENTE, 1993, p.6)

De acordo com Almeida (2015) pode-se dividir o construcionismo criado por Papert em quatro pilares essenciais, os quais seriam os norteadores do uso desta metodologia, são eles:

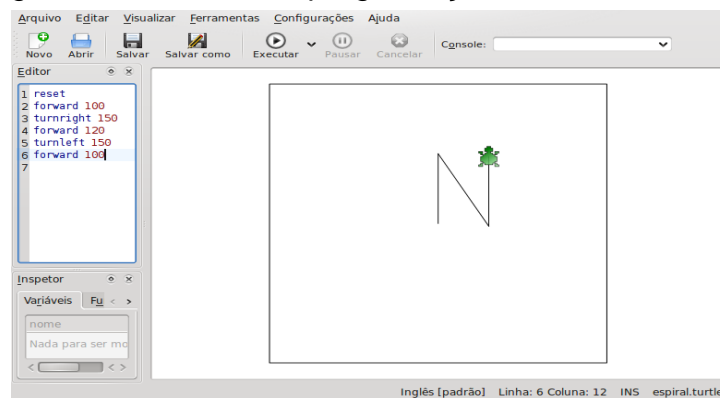
- Aprender construindo, que envolve a criação de ambientes computacionais de modo a que as crianças possam manipular os materiais de uma forma ativa.
- Objetos concretos e a sua importância como um meio para chegar à aprendizagem de fenômenos abstratos.
- Ideias que reforçam a capacidade de aprendizagem do indivíduo.
- Autorreflexão que acontece quando somos encorajados a explorar o nosso próprio processo de pensamento.

Assim Papert queria mudar a concepção da aprendizagem e através da computação fazer com que os aprendizes adquirissem seus conhecimentos de forma simples, intuitiva e baseado em seu interesse. Para que isso ocorresse da melhor maneira ele criou juntamente com sua equipe a linguagem LOGO, buscando demonstrar que a relação aluno e objeto mediados por uma linguagem de programação, traria benefícios para o ensino e aprendizagem.

A linguagem Logo não se trata de uma linguagem de programação em si, mas um modo de conceber e de usar a programação de computadores propiciando ao aluno condições de explorar o seu potencial intelectual no desenvolvimento de ideias sobre diferentes áreas do conhecimento. (RAMOS, 2014, p.11).

O LOGO, permitiu desenvolver a pesquisa de Papert. Ela era baseada no manuseio de uma “tartaruga” virtual, onde os alunos eram os criadores das instruções que ela deveria seguir, isto com pouca intervenção do professor, assim os aprendizes teriam a possibilidade de terem autonomia na resolução das suas atividades. De acordo com Silva (2008) o aluno torna-se controlador do computador e não o contrário, usando o LOGO aprende princípios, técnicas e habilidades que o ajudam no aprendizado e na resolução de problemas.

Figura 1: Ambiente de programação baseado no LOGO.



Fonte: <http://wiki.sj.ifsc.edu.br/wiki/images/2/27/Kturtle.png>

É importante destacar que além do computador, Papert também pensou numa iniciação em robótica. Ele, em parceria com a empresa Lego da Dinamarca, construiu um brinquedo chamado Lego-Logo. Que foi uma versão concreta da tartaruga da sua linguagem de programação, onde os alunos poderiam testar de uma forma real os algoritmos que eles mesmos criaram. Abaixo na figura 3 pode-se se ver o Lego-Logo, rustico, se comparado a tecnologia que possuímos atualmente, porém muito eficiente em sua época.

Figura 2: Computador e protótipo de tartaruga baseados em Papert.



Fonte: https://weeklysqueak.files.wordpress.com/2013/04/turtle_with_apple.jpg

Dentre as diversas ferramentas existentes para o desenvolvimento do pensamento computacional, a robótica educacional é uma grande promessa. Como afirma Reis (2015, p.19), a robótica educacional “é uma ferramenta promissora cuja utilização permite aos professores e alunos construir uma visão simplificada. ”, além disso possibilita a criação de projetos cada vez mais complexos e motivam os estudantes a usarem métodos de aprendizagem diferentes. Contudo, mesmo sendo um instrumento importante na remodelagem da educação, ela vem sendo pouco utilizada em metodologias educacionais aqui no Brasil, isto acontece devido a alguns aspectos, como os citados por Sasahara em seu trabalho:

[...] fatores que limitam a ampla disseminação do uso da robótica educacional são: (1) o desconhecimento dessa tecnologia como ferramenta pedagógica por parte dos gestores educacionais; (2) baixa capacitação dos professores para trabalhar de forma metodológica com essa tecnologia robótica; (3) barreiras tecnológicas (hardware e software) de alguns produtos. (SASAHARA, 2007, p.2)

O uso da robótica é defendido como instrumento de mudança no paradigma do ensino por diversos trabalhos como Silva (2009), Fernandes (2013) e Mattos (2015). Pois a utilização de conceitos ligados a robótica educacional, incita a construção do saber, o que se torna relevante para a aprendizagem dos alunos. Esses conceitos são a construção, aperfeiçoamento e simulação do seu próprio conhecimento. Como afirma Maisonette (2006) o aluno é instigado, a todo momento, a observar, abstrair e inventar. Ainda em sua obra demonstra que esta abordagem do ensino corrobora com os ideais defendidos por Papert, de que o conhecimento adquirido pelo esforço da própria criança possui mais significado para ela, o que torna mais fácil a assimilação em suas estruturas mentais. Azevedo completa este pensamento quando diz que:

Papert parte do princípio que alunos carregam uma bagagem de conhecimentos a serem aproveitados na construção de novas estruturas cognitivas. Ao usar a tartaruga virtual, o objeto de pensar com, o aluno coloca em prática, mediante a programação do objeto, suas intenções, seus desejos e seus conhecimentos já internalizados para a construção de novos saberes, por meio da problematização, embutida na resolução da atividade que o aprendiz quer resolver. (AZEVEDO, 2010, p.23)

Além de propiciar este modelo de aprendizagem, a robótica educacional também é capaz de desenvolver diversas competências nos estudantes que dela fazem uso. Como afirma Almeida (2015, p.12) que a RE é um meio de instruir os estudantes sobre os conhecimentos da tecnologia atual e “melhorar habilidades e competências tais como o trabalho de pesquisa, a capacidade crítica, o saber contornar as dificuldades na resolução de problemas e o desenvolvimento do raciocínio lógico”.

Este é um importante argumento na inclusão da ferramenta em sala de aula. Pois os ganhos de tais aptidões são relevantes não apenas na área da robótica, mas também em outros âmbitos da sua vida. Segundo Zilli (2004 apud ZILLI, 2002) de forma mais completa, as competências que podem ser desenvolvidas são:

- Raciocínio lógico;
- Habilidades manuais e estéticas;
- Relações interpessoais e intrapessoais;
- Utilização de conceitos aprendidos em diversas áreas do conhecimento para o desenvolvimento de projetos;
- Investigação e compreensão;
- Representação e comunicação;
- Trabalho com pesquisa;
- Resolução de problemas por meio de erros e acertos;
- Aplicação das teorias formuladas a atividades concretas;
- Utilização da criatividade em diferentes situações;

A motivação em aprender é outro ponto positivo na utilização da RE (Robótica Educacional), pois os alunos se tornam parte ativa da aula. Como muitos desconhecem a robótica, o interesse em aprender sobre aquele objeto tornasse uma grande chance de dinamizar a aula e adquirir atenção dos aprendizes. Cabral (2011)

afirma que quando os estudantes se deparam com as peças dos robôs veem como partes de um brinquedo que eles mesmos podem desenvolver, o que torna a atividade mais lúdica e divertida, obtendo total atenção do aluno.

Porém, é importante ressaltar que mesmo com essa visão de “recreação” por parte dos alunos a RE exige um grande empenho cognitivo em todas as fases do projeto, desde a construção do protótipo, programação das tarefas, testes, até a versão final do robô, e esse esforço é adquirido de forma natural, pois os alunos querem aprender e assim buscam o conhecimento.

2.4 Relação entre robótica e pensamento computacional

Temos que considerar que ambas as abordagens trabalham o conceito de resolução de problemas. O pensamento computacional tem seu foco centrado na facilitação de resolução de problemas. Onde através dos conceitos da computação, conseguir diminuir a complexidade do problema e assim conseguir resolvê-lo, como afirma De Carvalho (2013, p.1), “o pensamento computacional pode auxiliar na resolução de problemas das mais diversas áreas, através de conceitos como abstração, decomposição, entre outros.”.

Já a robótica educacional, desenvolve suas atividades a partir da geração de problemas que os alunos deverão solucionar. Como afirma Ribeiro (2011 apud Almeida, 2015), que a robótica educacional “saliente-se ainda a sua adequação a uma aprendizagem baseada na resolução de problemas concretos cujos desafios criados promovem o raciocínio e o pensamento crítico de uma forma ativa, [...]”. Dessa forma ambas abordagens auxiliariam nas suas atividades, onde a robótica educacional forneceria os problemas e a aprendizagem do pensamento computacional auxiliaria na solução dos mesmos, desenvolvendo assim suas habilidades.

Além disto, a robótica educativa utiliza da programação para controlar os robôs dos alunos. Desta forma eles terão contanto com conceitos da computação inerentes ao pensamento computacional, como algoritmo, abstração e decomposição.

3 TRABALHOS RELACIONADOS

De acordo com Trentin (2015), a robótica educativa vem ganhando espaço nas escolas do Brasil. Isso acontece pois, segundo os autores, a robótica promove a interdisciplinaridade, sendo assim, uma ótima ferramenta para ensinar diversas temáticas. Desde disciplinas regulares do ensino médio, como física e matemática, a robótica também oferece suporte para disseminar novos conceitos importantes de serem absorvidos na sociedade tecnológica em que vive-se atualmente, como a programação de computadores e o pensamento computacional.

Ainda na visão de Trentin (2015), a propagação da robótica educativa só não é maior pois os professores não se sentiam seguros em sair de sua zona de conforto e inserir novas metodologias de ensino. Deste modo, em seu trabalho, ele visa descobrir a visão dos educadores com relação à robótica pedagógica e avaliar a complexidade da sua utilização por professores da educação básica.

Assim Trentin (2015) propôs uma oficina de robótica de 4 horas aula, voltada para os professores da educação básica, onde eles teriam contato direto com os kits de robótica e programariam algoritmos de acordo com atividades do curso. Dessa forma seria observado se realmente eles tinham receio em usar a robótica educacional e, com a participação deles na oficina, tentar desmitificar essa ideia distorcida que se há sobre a utilização dessa ferramenta na visão dos professores.

Através de pré-teste e pós-teste, Trentin conclui que os professores possuíam realmente essa visão de aversão ao uso da robótica. Porém constatou que ao fim da oficina mais de 85% dos professores reconheceram que a robótica trata-se de uma ótima ferramenta de ensino, já que eles aprenderam conceitos inerentes a computação que desconheciam apenas utilizando os kits por 4 horas. Além disso, o trabalho apontou que os professores afirmam que os kits são de fácil utilização, desde que haja um planejamento prévio.

Já Angonese (2012) aborda a integração entre a universidade e a escola, para que juntas construam conhecimento necessário para que alunos pudessem participar de forma efetiva de competições de robótica. E a partir da participação dos alunos da escola nas competições de robótica, incitar o uso e desenvolvimento do pensamento computacional neles próprios, através de tarefas como a construção, programação e testes dos robôs.

Outro ponto importante abordado por Angonese (2012) é que este projeto visou, também, estimular o interesse do aluno para a área da computação, e preparar os estudantes para que esses tenham uma formação de qualidade para tornarem-se futuros profissionais desta área. Para que isso fosse possível, os alunos do ensino médio participaram de reuniões periódicas, onde tiveram treinos práticos com os alunos da graduação da universidade, que já entendiam e haviam participado de diversas competições de robótica. Além disso, os estudantes da escola foram instruídos teoricamente através de workshops, palestras e minicursos, com assuntos referentes a construção e aprimoramento dos robôs.

Angonese (2012) traz como conclusão que a integração entre robótica e escola, usando alunos de graduação da área de computação, engenharia e afins para auxiliar o aprendizado de estudantes do ensino médio pode ser muito benéfico para ambas as partes. Ele afirma que um conjunto de tarefas que são abordadas durante o uso de kits de robóticas pelos alunos pode desenvolver o pensamento computacional de forma simples e natural. E que os alunos da universidade adquirem experiências importantes para sua formação social, tornando-os conscientes da sua ajuda para com a localidade que estão inseridos.

Para Reis (2015), a robótica é uma alternativa de ferramenta que auxilia o professor no ensino de seus conteúdos didáticos. Em seu trabalho,, ele cita a dificuldade que os alunos iniciantes de cursos de graduação em computação possuem em aprender linguagens e lógicas de programação. Dessa forma, ele enxerga a possibilidade de facilitar o aprendizado destes alunos usando a robótica pedagógica e além disso desenvolver o pensamento computacional.

Para isso Reis (2015) e sua equipe construíram o que foi chamado de Plataforma Coffee. Ela consiste em um robô que possui como seu processador principal um smartphone, o qual se comunicava com a parte esquelética do robô através de ondas sonoras. Além disso, criaram um ambiente de programação Visual Web, baseado em blocos, para facilitar a criação dos algoritmos por parte dos alunos e de possibilitar a criação de contas de usuários, para que os estudantes gerenciem seus artefatos de trabalho.

Para concluir seu trabalho, Reis (2015), ao fim da produção de todos os recursos, organizou um estudo de caso de todo seu material, aplicando sua ideia com alunos de uma disciplina inicial de linguagem de programação ligada a um curso de graduação da computação. Como resultados, ele constata que os alunos tiveram um

aumento cognitivo de conceitos computacionais, usando em conjunto o novo ambiente de programação e o robô como estímulo para encorajar a busca por soluções e assim exercitando as habilidades de aprendizagem dos alunos.

Almeida (2015) relatou em seu trabalho o crescente desenvolvimento tecnológico vivido na sociedade, e perante isso, a necessidade de passar esses novos conhecimentos aos alunos nas redes de ensino. Para isso, ele viu no uso da robótica educacional a alternativa correta para exercer esse papel de mediador entre os alunos e as novas tendências e conhecimentos tecnológicos. Além disto, via a possibilidade de observar o desenvolvimento do pensamento computacional, usando essa metodologia de ensino.

Para realizar essa pesquisa, Almeida (2015) propôs um curso com oito encontros, para alunos do 4º ano do ensino de base, onde eles iriam manusear um kit robótico chamado de Lego Mindstorms NXT. Durante os cinco primeiros encontros foram desenvolvidas atividades relacionadas à montagem e programação do robô. Nos sexto e sétimo encontros, o foco foi voltado para atividades nas quais eram observadas a aprendizagem dos alunos em realizar tarefas ligadas as competições de robóticas. No último encontro houve uma conversa, semelhante a um grupo focal para investigar as perspectivas dos alunos com relação a oficina.

Como conclusão Almeida (2015) relatou que o pensamento computacional foi desenvolvido pelos alunos mesmo que inconscientemente através das atividades realizadas por eles. Foram notados o uso de conceitos como a decomposição de problemas, a exploração de ambientes computacionais e estruturais de programação, uso de sequencias lógicas na resolução das tarefas e ainda exploração e reflexão sobre as respostas encontradas. Tais dados levantam indícios que a robótica pedagógica pode ser uma ferramenta facilitadora de ensino e capaz de desenvolver o pensamento computacional.

Apresentados os trabalhos acima, afirmamos que a nossa pesquisa contém características semelhantes e diferentes de cada trabalho, como exemplificado no quadro 1. Entre eles, se assemelha mais as metodologias utilizadas por Almeida (2015), fazendo a aplicação de um curso de robótica para explorar as habilidades do pensamento computacional.

O grande diferencial é que o presente trabalho visa investigar e estimular de forma direta o pensamento computacional, ou seja, mostrar ao estudante que aquelas habilidades estão presente em seu cotidiano e que podem ajudá-lo em seu dia-a-dia

em diversas situações. Além disso, o trabalho se propõe a analisar quais as habilidades que ficam em maior evidência empregando ambas as abordagens, robótica pedagógica e pensamento computacional, dando mesma ênfase as duas, o que não acontece nos trabalhos de Trentin (2015), Angonese (2012) e Reis (2015).

Trentin (2015) foca na robótica educacional, buscando mostrar aos professores que ela pode ser uma ferramenta facilitadora do ensino. Ele apenas cita que houve desenvolvimento do pensamento computacional nos professores que participaram do curso, porém não explica quais habilidades foram adquiridas, nem de que formas foram instigadas.

Nesse mesmo sentido, o trabalho de Angonese (2012) diferente deste, foca na parte de competições de robótica. A base do seu trabalho é a participação ativa de alunos do ensino médio em disputas escolares, e partir do que aprenderam para competirem, adquirissem habilidades do pensamento computacional. Mais uma vez estas habilidades não foram descritas, e também não foram trabalhadas de forma direta, dificultando o entendimento do leitor quanto a veracidade das afirmações feita por ele.

Por último o trabalho de Reis (2015), que se diferencia do nosso trabalho principalmente porque não trabalha a montagem de kits em si, ele já deixa o protótipo pronto para que os alunos possam apenas programá-lo. Além disso tinha um público alvo diferente, que eram alunos da graduação em computação. E novamente não trabalhou os conceitos do pensamento computacional de forma visível, apenas supondo essa aprendizagem nos alunos, já que estes trabalhavam o tempo todo com conceitos da computação.

Desta maneira podemos citar a diferença entre esta pesquisa e os outros trabalhos. Primeiro este trabalho foca na utilização das duas abordagens juntas e dando a mesma ênfase a ambas, tanto a robótica educativa quanto ao pensamento computacional. Outro ponto deste trabalho é o ensino dos conceitos norteadores do pensamento computacional de maneira explícita, mostrando aos alunos que aquele aprendizado está inserido em seu cotidiano. Outro diferencial desta pesquisa é em relação ao público alvo do contexto da pesquisa, pois este trabalho foi feito com alunos do ensino médio, pois estes possuíam uma capacidade cognitiva maior sendo mais fácil desenvolver as atividades propostas.

Quadro 1 – Comparação entre os trabalhos relacionados e o presente trabalho

Trabalhos Citados	Utiliza a aprendizagem do PC através da Montagem dos Kits de Robótica	Utiliza a aprendizagem do PC através da programação.	Trabalha de maneira perceptível aos alunos os conceitos do PC.	Trabalha com alunos do ensino médio para realizar a pesquisa.
Trentin (2015)	X	X		
Angonese (2012)	X			X
Reis (2015)	X	X		
Almeida (2015)	X	X		
Presente Trabalho	X	X	X	X

Fonte: Produzida pelo autor

4 METODOLOGIA

Nesta seção serão vistos o passo a passo para a realização desta pesquisa. Todos os métodos e ferramentas utilizadas para que pudéssemos adquirir dados suficientes e pertinentes para basear a conclusão e conseguir responder as questões de pesquisa.

4.1 A pesquisa científica

Para realização deste trabalho foi identificado uma questão de pesquisa central, a qual não era respondida por outros trabalhos. A pergunta foi: “Quais habilidades do pensamento computacional que podem ser desenvolvidas nos alunos participantes de oficinas de robótica educacional?”. Com isso, deveria ser feita uma busca por dados e depois de obtê-los fazer uma análise para encontrar resultados que pudessem solucionar esse questionamento. E assim, essa questão de pesquisa pudesse ser compreendida e esclarecida no meio acadêmico e científico. Este tipo de abordagem é caracterizada como pesquisa científica.

A pesquisa científica, na visão de Lakatos (2003, p.155), “é um procedimento formal, com método de pensamento reflexivo, que requer um tratamento científico e se constitui no caminho para conhecer a realidade ou para descobrir verdades parciais”. Desse modo, pode-se definir a pesquisa científica como uma junção de procedimentos organizados, que destinam-se a encontrar explicações para os problemas apresentados nos trabalhos por meio da utilização de métodos científicos. Todos os procedimentos utilizados juntos formam a metodologia da pesquisa.

4.2 Características organizacionais da pesquisa

4.2.1 Quanto a natureza e objetivo da pesquisa

Essa pesquisa é caracterizada como de natureza aplicada, pois visa contribuir de forma direta na busca pela explicação de um problema em particular existente na atualidade, premissa reforçada por Prodanov (2013, p.51) quando diz que a pesquisa aplicada “Objetiva gerar conhecimentos para aplicação prática dirigidos a solução de problemas específicos. ”.

Já com relação aos objetivos é caracterizada por ser exploratória. Segundo Prodanov (2013, p.51-52) essa abordagem “tem como finalidade proporcionar mais informações sobre o assunto que vamos investigar, possibilitando sua definição e seu delineamento, [...]”. Desse modo esta pesquisa possui o intuito de contribuir com mais conhecimento sobre o tema pesquisado.

4.2.2 Tipo de pesquisa

Foi definido que o a tipologia dessa pesquisa será qualitativa e quantitativa. Serão usadas as duas perspectivas pois ambas possuem pontos importantes, os quais deverão ser usados em conjunto para que possa haver respostas e resultados mais completos, e que estes possam nortear a conclusão do que se está estudando.

A pesquisa qualitativa aborda fatos que não podem ser medidos em números, busca entender as interações ocorridas no local das intervenções, observar as características que cerceiam o objeto de estudo e que podem alterar de alguma maneira os eventos investigados. Para Gerhardt (2009) a pesquisa qualitativa preocupa-se, portanto, com aspectos da realidade que não podem ser quantificados, centrando-se na compreensão e explicação da dinâmica das relações sociais.

A parcela quantitativa da pesquisa corresponderá a necessidade de possuir resultados em um grau generalizado. A partir dos dados adquiridos será possível ver de uma forma mais ampla e mais objetiva como se deu o aprendizado do aluno, qual habilidade foi desenvolvida com mais facilidade, entre outras indagações que abordem um conteúdo mais interessante de ser medido coletivamente e de maneira contínua. Dalfovo (2008) diz que como diferencial a abordagem quantitativa tem intenção de garantir a precisão dos trabalhos realizados, conduzindo a um resultando com poucas chances de distorções.

4.2.3 Instrumentos para coletar os dados da pesquisa

Como forma de coleta de dados decidiu-se pelo uso da observação e de grupo focal como técnicas de pesquisa qualitativa. A observação será participante, pois o pesquisador estará interagindo com o grupo estudado. Segundo Gil (2006, p. 110) “a observação apresenta como principal vantagem, em relação a outras técnicas, a de que os fatos são percebidos diretamente, sem qualquer intermediação”.

O grupo focal foi utilizado para obter respostas mais profundas dos estudantes ao final da oficina, sem limitá-los como numa questão de um teste. Ele estará respondendo de forma natural e não mecânica, como afirma Zimmermann (2008, p.2) que “os sujeitos participantes da pesquisa encontram no Grupo Focal liberdade de expressão, que é favorecida pelo ambiente, levando a uma participação efetiva.”.

Para garantir o levantamento dos dados referentes a parte quantitativa da pesquisa, será necessário o uso das técnicas de pré-teste e pós-teste. Onde o aluno responderá a um teste inicial e ao decorrer das intervenções em sala responderão a outros testes. A fim de que possa haver uma comparação entre o teste inicial e os demais e através desta análise adquirir os dados necessários para obter resultados. Os testes serão chamados de questionários, para não assustar os alunos e conterão perguntas abertas ou fechadas. Gerhardt (2009, p.69) assegura que esses questionários objetivam “levantar opiniões, crenças, sentimentos, interesses, expectativas e situações vivenciadas”.

4.3 Procedimentos da pesquisa

4.3.1 Levantamento bibliográfico

Foi necessário fazer um levantamento bibliográfico acerca do pensamento computacional e robótica educacional, para fundamentar as ideias e questionamentos que surgiram no decorrer da organização do trabalho. Este é um ponto crucial da pesquisa. Essa importância é evidenciada por Galvão quando afirma:

Que realizar um levantamento bibliográfico é se potencializar intelectualmente com o conhecimento coletivo, para se ir além. É munir-se com condições cognitivas melhores, a fim de: evitar a duplicação de pesquisas, ou quando for de interesse, reaproveitar e replicar pesquisas em diferentes escalas e contextos; observar possíveis falhas nos estudos realizados; conhecer os recursos necessários para a construção de um estudo com características específicas; desenvolver estudos que cubram lacunas na literatura trazendo real contribuição para a área de conhecimento; propor temas, problemas, hipóteses e metodologias inovadoras de pesquisa. (GALVÃO, 2010, p. 3).

Desse modo é a partir da revisão da literatura disponível na atualidade que poderemos basear nossas ideias e conclusões. É com base nos estudos feitos por outros autores que nós conseguiremos seguir uma linha de pesquisa.

4.3.2 Experimento

Munido com o levantamento bibliográfico, foi definido que a pesquisa seria realizada a partir de um experimento sobre a eficiência em utilizar a robótica como ferramenta de desenvolvimento do pensamento computacional. Onde a partir de uma Oficina De Robótica, que será detalhada mais abaixo, abordar conceitos da computação e observar como será a receptividade e evolução dos alunos com o decorrer das aulas.

Para embasar esta ideia Gil (2008, p.16), afirma que a pesquisa experimental “consiste essencialmente em submeter os objetos de estudo à influência de certas variáveis, em condições controladas e conhecidas pelo investigador, para observar os resultados que a variável produz no objeto.”.

A oficina de robótica educacional com ênfase no pensamento computacional foi realizada através de uma parceria com o PIBID de computação ligado à Universidade Federal da Paraíba (UFPB), do Campus IV. O qual já aplicava curso de robótica nas escolas, porém voltados para o ensino de programação. Como bolsista do PIBID e integrante da equipe que executava a oficina, através de uma conversa com as coordenadoras do projeto, foi dada a autorização, para que a oficina original fosse adaptada para que a pesquisa deste trabalho pudesse ter seu prosseguimento.

Com isso, houve uma adaptação das aulas da oficina original, pois alguns conceitos de computação que eram passados nela, também iriam ser utilizadas na “nova oficina”. Desse modo, foram incluídos os conceitos do pensamento computacional nas aulas e alguns assuntos pertinentes da oficina original foram dissolvidos dentro dos temas do pensamento computacional. Desse modo os alunos teriam uma formação mais completa sobre computação.

Dito isto, a oficina ficou estruturada em 5 aulas, com duração de 3 horas de aula cada, totalizando uma carga horária de 15 horas. Os conceitos do pensamento computacional que serão trabalhados em cada aula ficaram subdivididos da seguinte maneira:

- 1º aula – Coleta, análise e representação de dados;
- 2º aula – Abstração, algoritmos, decomposição;
- 3º aula – Paralelização;
- 4º aula – Simulação e decomposição;

- 5º aula – Desafio final englobando todos os conhecimentos adquiridos nas outras aulas.

Dentro destas aulas como citado acima, estariam outros assuntos inerentes a robótica e a computação. Para facilitar a visualização e o entendimento eles ficaram subdivididos dessa maneira:

- 1º aula – Montagem do kit Oeco tech;
- 2º aula – Montagem do kit Robo TX Training Lab;
- 3º aula – Linguagem de programação, estruturas de decisão e repetição
- 4º aula – Sensores e sub-rotinas.
- 5º aula – Desafio final englobando todos os conhecimentos adquiridos nas outras aulas.

- Local: A oficina foi realizada através de uma parceria entre a Escola Estadual de Ensino Fundamental e Médio Senador Rui Carneiro, localizada na cidade de Mamanguape, no estado da Paraíba e do PIBID (Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência) ligado à Universidade Federal da Paraíba (UFPB) Campus IV.

- Público alvo: são alunos do 1º ano médio, já que estes estão entrando numa nova fase escolar, e teoricamente estarão mais motivados a aprenderem novos saberes. Como forma de facilitar a aprendizagem trabalhar os assuntos abordados em sala fazendo uso de analogias com o cotidiano como exemplo. Assim a partir desta abordagem salientar para o estudante que aqueles conhecimentos adquiridos por ele estão presente em seu dia-a-dia.

- Planejamento da oficina: a partir de um estudo feito antes da realização da oficina, foram definidos a quantidade máxima de 20 alunos participantes da oficina. Também foram escolhidos os kits que seriam utilizados para realizar as atividades da oficina. Para isso levou-se em conta a dificuldade de montagem e possibilidade de suporte para desenvolver o que estava planejado para as aulas. Os modelos escolhidos foram *Oeco tech* (figura 3 – lado esquerdo) e *Robo tx training lab* (figura 3 – lado direito), ambos produzidos pela empresa alemã Fischertechnik. Estavam disponíveis na escola 5 kits Oeco tech, cada kit possui 180 peças, 1 painel solar e 1

motor. Já do kit Robo tx training lab também estavam disponíveis 5 kits, cada um continha 400 peças, 5 sensores diferentes, e 2 motores.

Figura 3: Kits utilizados na oficina de robótica.



Fonte: <http://www.fischertechnik.de/en/Portaldata/1/Resources/produkte/508778/508778-packshot.jpg>

5 Resultados

Abaixo serão mostradas a análise de todos os dados recolhidos durante a realização da oficina. A qual foi realizada na Escola Estadual de Ensino Fundamental e Médio Senador Rui Carneiro, na cidade de Mamanguape – PB. Os dias que ocorreram as aulas da oficina foram 04, 06, 13, 18 e 20 de abril do corrente ano. Como forma de organizar estão seção de resultados, ela foi ordenada da seguinte maneira, primeiro o panorama inicial do conhecimento que os alunos possuíam sobre computação, a seguir os resultados sobre o aumento do raciocínio lógico nos alunos, depois os resultados das habilidades do pensamento computacional trabalhadas na oficina, após isso uma síntese geral das habilidades do pensamento computacional desenvolvidas na oficina e por último o detalhamento do grupo focal.

Através da exploração das respostas dadas pelos alunos aos questionários realizados em todas as aulas da oficina foi possível identificar pontos relevantes com relação ao desenvolvimento do Pensamento Computacional utilizando a robótica. Além disso, houve indícios da aprendizagem de conceitos de linguagem de programação, além de melhorar a percepção dos alunos quanto à área da computação.

5.1 Panorama inicial de conhecimento da computação dos alunos

Com a realização de um pré-teste (apêndice A) conseguimos ter uma visão mais ampla do público alvo da pesquisa. Os alunos participantes da oficina foram 11 alunos do sexo masculino e 7 do sexo feminino. Todos cursam o 1º ano do ensino médio. A média de idade dos alunos foi de 15 anos.

No pré-teste foi visto quais eram os conhecimentos prévios que os alunos possuíam sobre os temas que seriam abordados na oficina, para que ao final da oficina conseguíssemos identificar mudanças cognitivas por parte dos alunos. Dito isto podemos observar a figura 4 abaixo, que mostra as informações recolhidas pela resposta dada por 16 alunos ao quesito 1, do questionário de pré-teste (apêndice A). O qual pedia para que os alunos marcassem quais ferramenta já havia utilizado em sua escola.

Figura 4: Ferramentas disponíveis na escola.

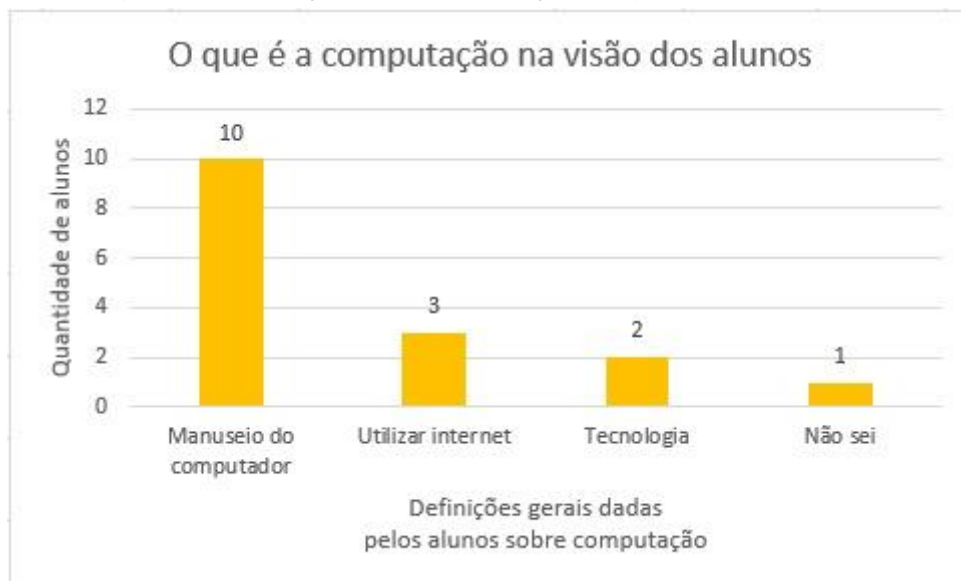


Fonte: Produzida pelo autor.

De acordo com os dados passados pela figura 4 podemos inferir que 50% dos alunos não tinham ou tiveram contato com nenhuma ferramenta disponível na escola. Também vemos que, 90% do nosso público nunca havia trabalhado com robótica educacional, já que apenas 1 aluno marcou as opções robótica e computador. Todo o restante marcou apenas o uso do computador.

Esse primeiro resultado aponta para a importância da realização deste estudo, pois além de promover a inclusão dos estudantes no mundo da robótica, através dos conteúdos eles também terão acesso ao computador e aprenderão o real sentido da computação. Isso fica mais evidente quando foram questionados sobre o que seria a computação, no questionário pré-teste (apêndice A), onde até mesmo os 8 alunos que afirmaram fazer uso do computador, não foram capazes de responder corretamente à pergunta. Como podemos ver na Figura 5:

Figura 5: Definição de computação segundo os alunos.



Fonte: Produzida pelo autor.

Com base na figura 5 para 10 de um total de 16 alunos a computação tratava-se apenas do manuseio de um computador, como podemos notar em respostas dadas por eles como: “É saber mexer no computador e nos programas”, “Usar uma ferramenta para realizar trabalho, estudo e lazer”, “Computador é uma máquina com várias funções, serve para entretenimento, organizar documentos, fazer downloads, e jogar games”. Outros 3 alunos definiram a computação como internet, segundo eles: “Computação é onde a gente pode acessar a rede de internet e pode pesquisar tudo que quiser”, “ É um meio de se comunicar e saber sobre as coisas que estão acontecendo”, “É interagir com as pessoas e navegar na internet”.

Com uma visão mais ampla, 2 alunos viram a computação como tecnologia, quando afirmaram: “É usar a tecnologia para facilitar minha vida”, “É o conhecimento tecnológico por meio da informação”. Apenas um não soube responder pois disse: “Nunca me dediquei muito a computação”.

Através destes dados temos indícios de que os alunos possuem uma visão desfigurada sobre o verdadeiro significado da computação. Observamos que, 75% dos alunos viam a computação apenas como o manuseio de computador e a navegação na internet. Assim a realização da oficina pode proporcionar a eles uma outra visão, mostrando a importância da computação para a sociedade e que seus conceitos são relevantes para o dia-a-dia deles, aumentando seus conhecimentos sobre a área e dando um embasamento mais profundo sobre a computação.

Também foi possível notar a percepção dos alunos quanto aos conceitos do pensamento computacional, analisando os dados obtidos pelas respostas ao quesito 3, do questionário de pré-teste, o qual questionava sobre quais os conceitos do pensamento computacional os alunos tinham algum conhecimento.

Figura 6: Quantidade de alunos que conhecem conceitos do PC em específico.



Fonte: Produzida pelo autor.

A partir da Figura 6 podemos notar que 4 de 16 alunos afirmaram desconhecer todos os conceitos do pensamento computacional. Por outro lado, 12 já possuíam conhecimento básico de algum conceito ligado ao pensamento computacional, principalmente sobre algoritmo. Isso ocorre pois aconteceram alguns minicursos de linguagens de programação na escola dos alunos, promovidos pelo PIBID, e deste modo alguns alunos possuem uma noção maior sobre algoritmo.

5.2 Desenvolvimento do raciocínio lógico.

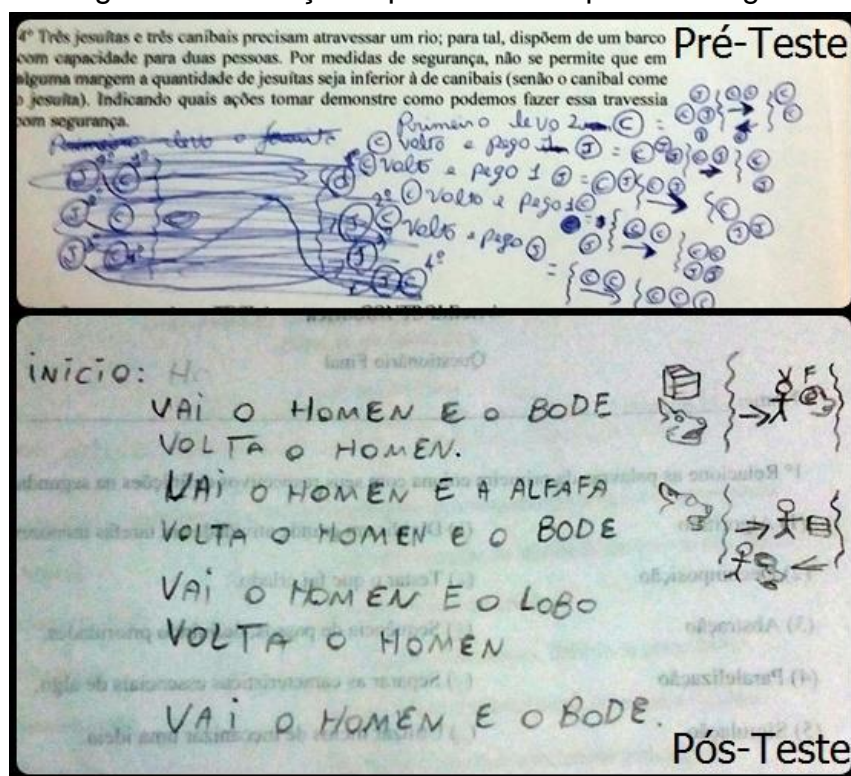
O raciocínio lógico foi uma competência que teve início de desenvolvimento com a participação dos alunos na oficina. Assim como o pensamento computacional trabalha a lógica nos alunos, a robótica educacional também exerce esse papel. Conforme afirma Azevedo (2010), o raciocínio lógico é trabalhado em várias fases da utilização do kit robótico como no projeto, no controle, na programação, na simulação, na reflexão e na busca por solução de problemas.

Com base na comparação de respostas dadas pelos alunos na questão 4, do questionário pré-teste, localizado no apêndice A e na última aula no quesito 3, do questionário pós-teste, localizado no apêndice E podemos inferir na melhora cognitiva

do raciocínio lógico nos estudantes. Na questão do pré-teste foi dado o desafio de passar 3 canibais e 3 jesuítas para o outro lado de um rio usando um barco com capacidade para duas pessoas, porém se em uma das margens o número de canibais fosse maior que o de jesuítas, os canibais comeriam os jesuítas e você erraria a questão.

Já na questão do pós-teste foi dado o desafio de passar um lobo, uma ovelha, e uma caixa de alfafa para o outro lado de um rio usando um barco com capacidade para o homem e um dos objetos, porém se o lobo ficar só com a ovelha ele a come e se a ovelha ficar só com a caixa de alfafa, ela a come, então se uma dessas duas possibilidades ocorre você errou a questão. Assim notamos que ambos os desafios possuem o mesmo algoritmo de resolução.

Figura 7: Mudança de padrão de resposta de lógica



Fonte: Produzida pelo autor.

Como podemos notar pelas respostas dadas na figura 7, pelo mesmo aluno, há uma grande diferença entre a primeira e a segunda. Vemos indícios de melhora em vários aspectos e não apenas no raciocínio lógico, mas também na organização do problema, onde o aluno utilizou uma sequência de passos ordenados. Além disso, o aluno ainda fez uso de um rascunho, fazendo um esquema, para melhor organizar a solução.

Reforçando o resultado dessa questão de lógica explicitada na figura 7, no pré-teste os 16 alunos que responderam a mesma questão não conseguiram responder corretamente, já no pós-teste 15 alunos de um total de 18 conseguiram desenvolver corretamente a questão. Assim a sinais da utilização de conceitos do pensamento computacional e melhora cognitiva por parte dos estudantes. Eles souberam organizar os dados, fazer a demonstração adequada e utilizar o conhecimento sobre algoritmo para descrever o passo-a-passo da resolução.

5.3 Bases do pensamento computacional

5.3.1 Organização de dados

O pensamento computacional, como uma prática usada na resolução de problemas, deve prezar pela organização dos dados para que a resolução do mesmo seja facilitada. Deste modo foi trabalhado na oficina o agrupamento, análise e demonstração de maneira correta dos dados, para que os alunos percebessem a importância de haver uma estruturação de dados.

Há indícios do desenvolvimento desta organização nos alunos, inicialmente podemos observar a utilização dessa habilidade em duas vertentes, primeiro na montagem dos kits de robótica e segundo quando necessário usar para programar o robô, na criação de algoritmos ou resolução de algum exercício como mostrado na figura 7 da seção 5.2 sobre raciocínio lógico.

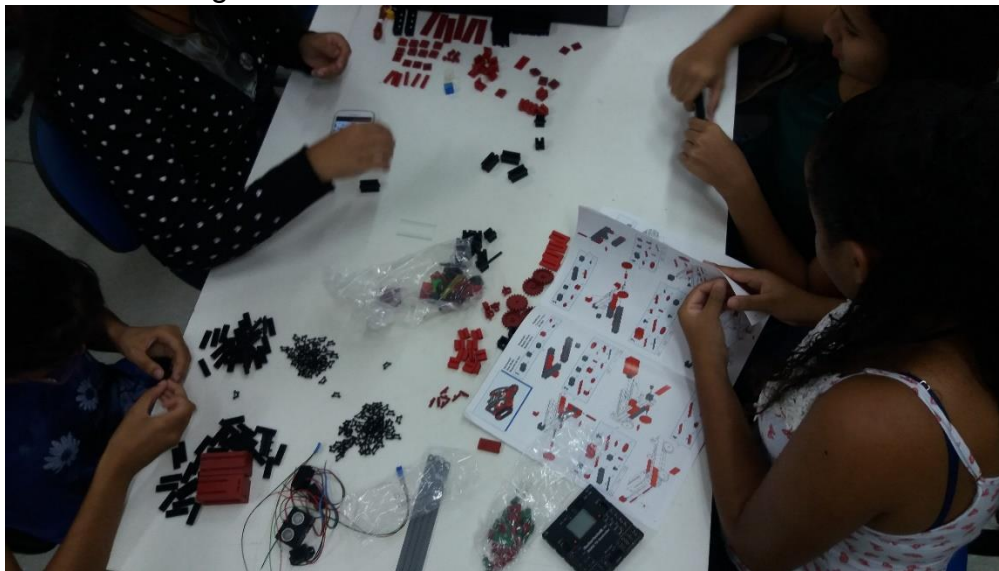
Figura 8: Alunos montando kit robótico pela primeira vez.



Fonte: Produzida pelo autor

Como podemos observar na figura 8 acima, a montagem sem esclarecimento sobre a utilização de abordagens organizacionais, fez com que os alunos deixassem as peças dos kits juntas, dificultando a busca pelas peças corretas, fazendo com que demorasse mais a montagem do robô. Quando foi passado para os alunos a noção de organização de dados e a importância de utilizar essa perspectiva no dia-a-dia, eles mudaram a forma de montar o kit, como vemos na figura 9 e passaram a se preocupar em separar as peças para resolver o problema do tempo de montagem.

Figura 9: Alunos mudam a forma de montar o robô



Fonte: Produzida pelo autor

5.3.2 Abstração

Esta habilidade foi trabalhada desde a primeira aula da oficina, com objetivo geral de conseguir estimular nos alunos a capacidade de separar as características essenciais de um objeto. Além disso, há indícios de que eles utilizaram essa habilidade de outras formas, como para descrever melhor o problema (termos essenciais para esclarecer o problema), ou, tentar generalizar suas respostas nas atividades propostas na oficina (termos essenciais que devem estar descritas nas respostas).

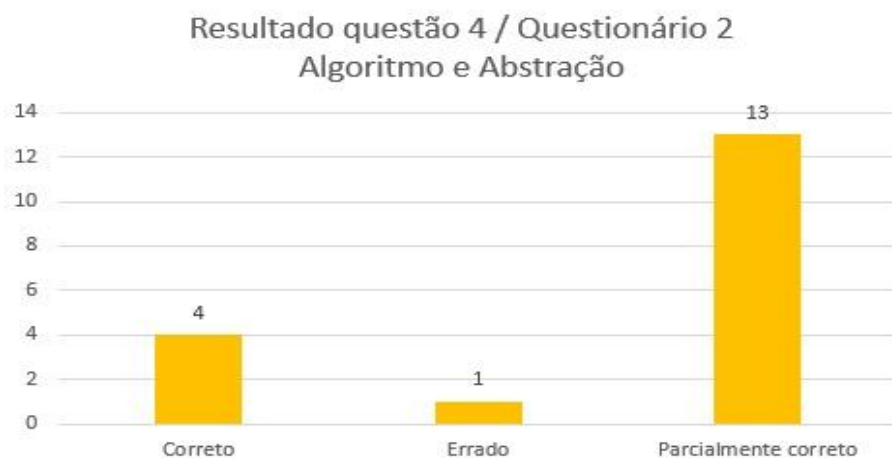
Figura 10: Resultado da questão 5 / Pré-Teste Abstração



Fonte: Produzida pelo autor.

A figura 10 mostra o resultado da questão que indagava a relação de pertinência entre duas palavras, indo de encontro a base da abstração onde uma característica específica pertence a um determinado objeto. Ao analisarmos a figura 10 acima, notamos que os alunos tiveram um baixo rendimento. Consideramos esse resultado como esperado, já que na figura 6, na seção 5.1 referente a noção que os alunos possuíam sobre pensamento computacional, todos afirmaram não conhecer o termo abstração. Esse panorama muda quando observamos o resultado obtido na figura 11 abaixo através das respostas a questão 4, do questionário 2, que se encontra no apêndice B, a qual apresentava afirmações sobre algoritmo e abstração e os alunos deveriam marcar as corretas.

Figura 11: Resultado da questão sobre Algoritmo e Abstração

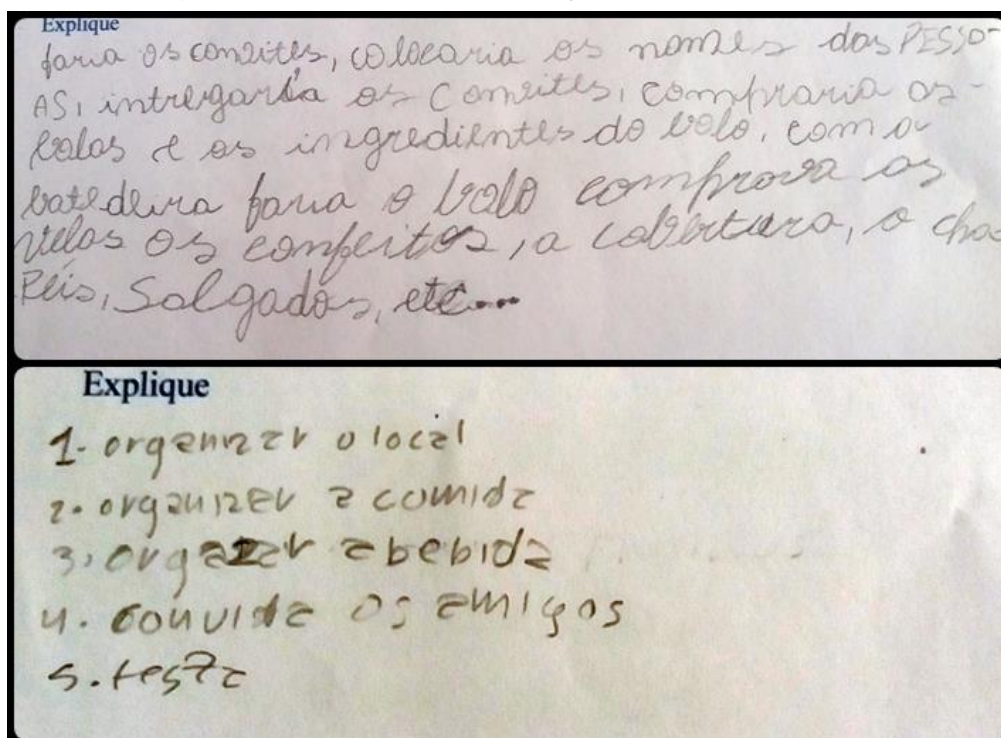


Fonte: Produzida pelo autor

Essa questão possuía mais de uma opção correta, assim foi considerada parcialmente correta quando o aluno marcou ao menos 1 certa e não marcou nenhuma errada. A ênfase da questão era a definição sobre algoritmo e abstração. O resultado foi satisfatório, pois 4 acertaram completamente e 7 alunos dos 13 que tiveram sua resposta corrigidas como parcialmente correta marcaram a opção “Abstração é separar as características essenciais de algo”. Logo a junção dos 7 alunos que marcaram tal proposição com os 4 que acertaram toda a questão, dão um total de 11 alunos de 17 mostraram entender o sentido de abstração.

Quanto ao uso de abstração em atividades discursivas, podemos ver na figura 12 abaixo a comparação entre respostas dada a uma questão onde os estudantes deveriam descrever um algoritmo de como fazer uma festa de aniversário. Foi comparado a resolução de aluno que errou a questão (parte superior da figura) e um que acertou (parte inferior da figura). Podemos notar que o aluno que errou detalhou demais as etapas, algumas das atividades listadas por ele poderiam ficar subentendidas. Já o seu colega, utilizou o conceito de abstração para expressar o que era fundamental para realizar a organização da festa, listando passos mais gerais e mesmo assim contemplando tudo que o outro havia listado.

Figura 12: Utilizando a abstração nos exercícios



Fonte: produzida pelo autor.

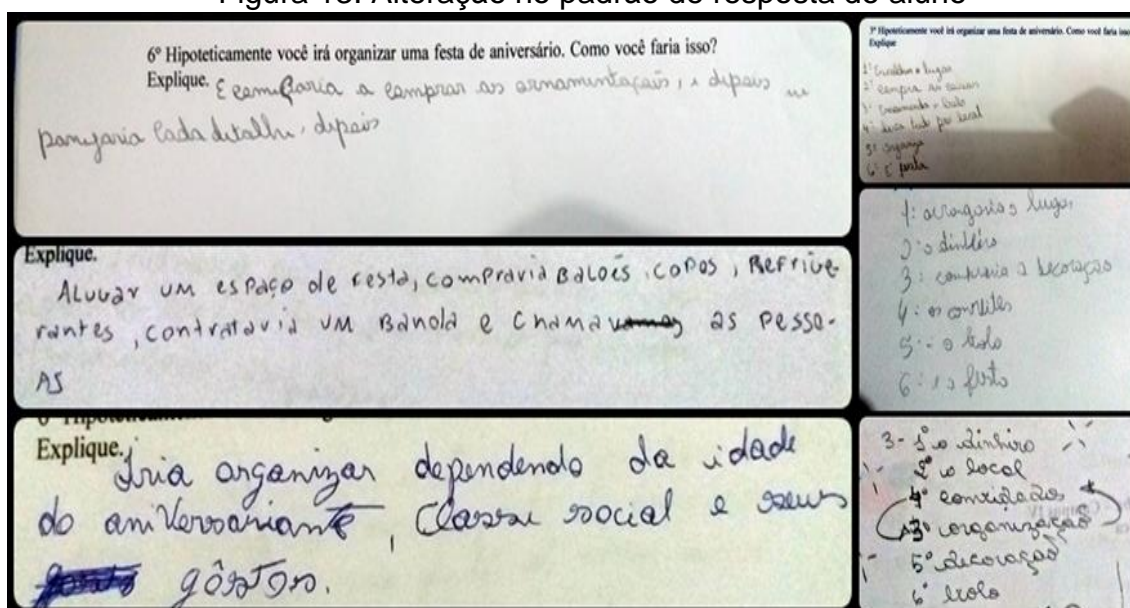
5.3.3 Algoritmo

Um dos conceitos mais difundidos entre os alunos no início da oficina foi o de algoritmo. Durante boa parte da oficina eles deveriam fazer uso dessa habilidade, pois era requerido muitas vezes em atividades escritas e de programação. Podemos perceber uma aprendizagem rápida e fácil por parte dos alunos do conceito e aplicação geral de algoritmos. Depois da primeira experiência com a organização de uma tarefa em uma sequência de passos ordenados, notamos um crescente desenvolvimento dessa habilidade com o decorrer da oficina.

Tal fato também foi constatado nas atividades avaliativas. A questão 1 do questionário 2 (apêndice B) indagava os alunos sobre um exemplo de algoritmo na vida real. O resultado mostrou que 17 alunos de um total de 18 acertaram a questão, ao marcarem a opção “Receita de bolo”, como resposta correta.

Outra indicação da utilização do conceito de algoritmo se deu na comparação de respostas dos alunos a uma mesma questão apresentada nos questionários de pré-teste (apêndice A) na primeira aula e pós-teste (apêndice E) na última aula. O que podemos notar é uma mudança no modo como a resposta foi estruturada pelos estudantes mostrada na figura 13, onde as 3 respostas da esquerda foram tiradas do pré-teste e as 3 respostas da direita resoluções do pós-teste. O que nos leva a inferir que a oficina aprimorou a habilidade de fazer algoritmo, pois fica perceptível a transformação das respostas dadas pelos estudantes durante toda a oficina.

Figura 13: Alteração no padrão de resposta do aluno



Fonte: Produzida pelo autor.

5.3.3.1 Resultado sobre algoritmo no Grupo Focal

Cabe destacar que durante o grupo focal com os alunos, conduzido na última aula, quando perguntados em que eles utilizavam algoritmos no seu cotidiano houve respostas interessantes como: “Quando vou a feira com minha mãe e ela faz uma lista do que comprar”, “Quando eu defino uma lista de músicas, com as que mais gosto vindo primeiro”, “Acho que quando guardo meus livros, deixando os que vou precisar amanhã por primeiro”. Esses depoimentos indicam que os estudantes além de compreender o sentido de algoritmo também descobriram que ele está inserido em seus cotidianos, tornando assim mais fácil seu desenvolvimento.

Além disso podemos ver em suas palavras as percepções que eles tinham sobre a definição de algoritmo com depoimentos como: “É uma sequência de passos professor”, nesse momento, outro aluno pediu a vez para falar e afirmou “ Não apenas isso, pois tem que ser passos com preferência”.

Para adquirir uma resposta mais clara o pesquisador questionou, “Como assim preferência? ”, nesse momento um terceiro aluno complementou “É um passo a passo, mas, cada passo tem sua prioridade. Tem que ser realizado em sequência”. Depois dessa declaração foi questionado pelo pesquisador se todos os outros alunos concordavam com o que foi dito, e todos os 17 falaram que sim, inferindo ainda mais que os estudantes já haviam internalizado aquele saber, e reconheciam o conceito sobre algoritmos dado a eles durante a oficina.

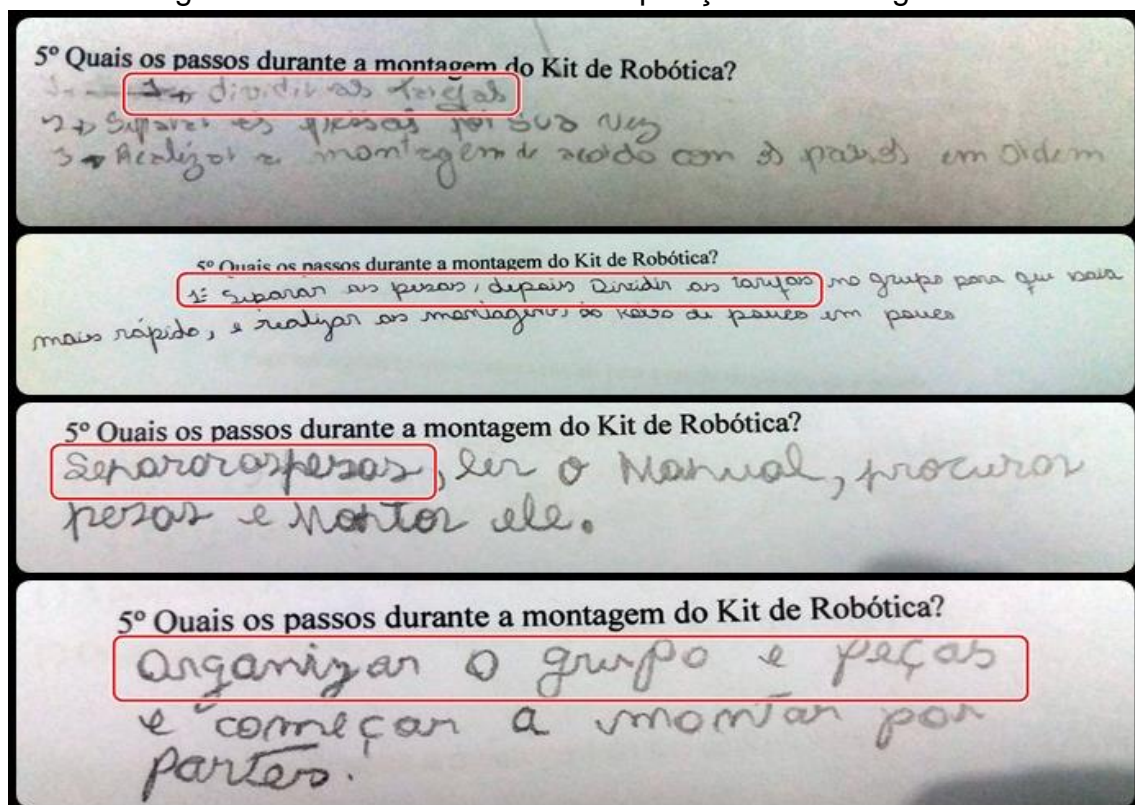
5.3.4 Decomposição de problema

O conceito de decomposição de problema ligado ao pensamento computacional foi trabalhado na oficina de duas formas. Primeiro, na segunda aula foi dado de forma geral, apenas explicando que se tratava de uma estratégia de diminuir um problema em pequenas partes, para facilitar a resolução do mesmo. Segundo, na quarta aula foi desenvolvido com os alunos a decomposição de código, ligada a linguagem de programação, onde os alunos usaram sub-rotinas para melhorarem os algoritmos que eles mesmo criaram para os robôs.

Tanto a utilização da decomposição de problemas como a decomposição de código possuem indícios de que foram assimiladas pelos alunos. Pois primeiramente, quando perguntados o que seria a decomposição de problemas, no quesito 2, do segundo questionário (apêndice B), apenas 3 erraram a questão. Enquanto os outros

14 de 17 alunos marcaram a opção “Dividir um problema em várias partes, para facilitar sua solução”, ou seja, houve um índice de 83% de acerto da questão. Em segundo, podemos destacar o resultado obtido quando pedido no questionário 2 para que eles fizessem uma sequência de passos que descrevesse as etapas da montagem de um kit robótico. A partir das respostas é possível inferir o uso da habilidade de decomposição, já que 5 alunos de 17 colocaram como uma das etapas do algoritmo “divisão de tarefas”. Complementando, outros 9 puseram “separar peças”, ou seja, usar decomposição para dividir as atividades da montagem do kit. Como podemos ver na figura x abaixo, que mostra a resposta de 4 alunos diferentes para a mesma questão, tendo um destaque para evidenciar o uso da habilidade adquirida por eles.

Figura 14: Alunos utilizando decomposição na montagem dos kits.



Fonte: Produzida pelo autor

O uso da decomposição de código com sub-rotina foi um pouco confuso, possivelmente o modo de passar esse conceito pelo pesquisador não foi o mais correto, pois através das respostas dadas pelos alunos no questionário 4, mais especificamente quesito 1, mostrou indícios de que 6 alunos de 15 erraram a questão ao marcarem falso a proposição “A sub-rotina pode ser considerada um tipo de decomposição”. Porém, 9 alunos, incluindo 4 dos que erraram marcaram como

verdadeira a seguinte sentença “A função da sub-rotina é substituir repetição de código” indicando que eles compreenderam a essência do uso de sub-rotinas ou funções.

Para enriquecer a suposição de aprendizagem dos alunos a respeito da sub-rotina, podemos analisar uma amostra de respostas dos alunos a questão 2, do questionário 4, no quadro abaixo, onde eles deveriam citar duas vantagens de utilizar a sub-rotina. Pelas respostas, vemos que 11 de 15 alunos acertaram a questão. Sendo assim, 75% de aproveitamento, reforçando os indícios da aprendizagem dos alunos.

Quadro 2: Alunos citam vantagens da utilização da sub-rotina/decomposição

Referência ao aluno	Resposta ao questionamento	
AL01	“Resumir algo grande”	“Economizar tempo”
AL02	“Não causa aumento de processamento no robô”	“É um modo mais fácil de executar uma tarefa”
AL03	“Deixa o código curto”	“Deixa o código mais organizado.”
AL04	“Simplificar”	“Diminuir tempo”
AL05	“Resume algo grande”	“Economiza o tempo”
AL06	“A sub-rotina diminui a repetição”	“Deixar o código mais curto e organizado”

Fonte: Produzida pelo autor.

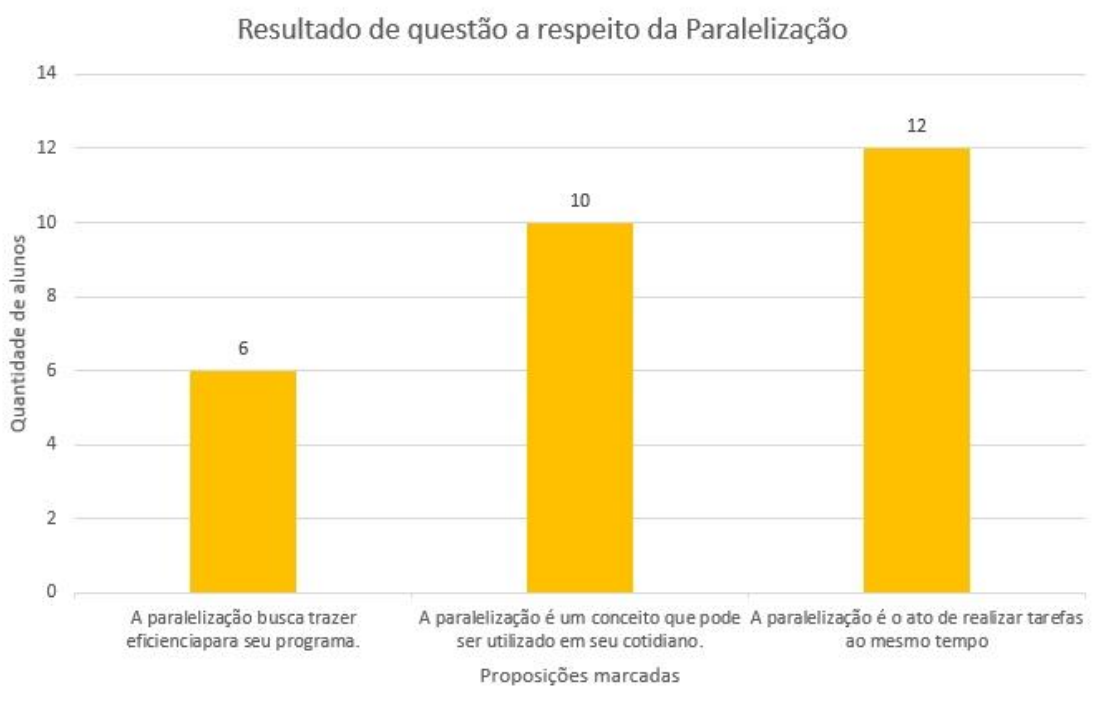
5.3.5 Paralelização

O conceito de paralelização foi trabalhado durante a terceira aula da oficina, onde foi mostrado a eles a definição e exemplos usando linguagem de programação. Cabe destacar que eles acharam interessante e quando indagados se eles utilizavam essa habilidade de alguma forma em seus cotidianos, houve respostas relevantes para o assunto como: “Quando eu assisto e como ao mesmo tempo”, “Quando eu

escovo os dentes e mexo no celular”, “Quando eu limpo a casa e escuto música no fone”.

Estas respostas apontam para a compreensão do que cerca o paralelismo, que é realizar atividades ao mesmo tempo. Isto é importante pois os alunos notam que aquele conceito está inserido no seu dia-a-dia, tornando-se mais significativo para ele e assim mais fácil de assimilar. Para acentuar essa percepção, temos indícios da aprendizagem dos alunos se analisarmos a figura 15 a seguir, que mostra o resultado das respostas dos alunos quando induzidos a marcarem sentenças verdadeiras relacionadas ao uso do paralelismo.

Figura 15: Resultado da questão a respeito da paralelização.



Fonte: Produzida pelo autor.

O que podemos observar é que 86 % dos estudantes viram como correta a essência do paralelismo, que é realizar tarefas ao mesmo tempo. Também nota-se que 72% perceberam que podem utilizar esse conceito em seu cotidiano. E que apenas 43% acham que a paralelização traz eficiência ao programa. Vale destacar que quem marcou as 3 proposições foi considerado a questão correta, quem marcou ao menos 1 opção e não marcou 1 errada foi considerada parcialmente correta. Dito isto tem-se os seguintes dados: 6 alunos de 14 marcaram as três orações corretas, 5

marcaram 2 das três orações corretas e 3 alunos marcaram 1 oração falsa, o que levou a considerar a questão errada.

Ainda podemos citar repostas dadas pelos estudantes quanto ao uso do paralelismo na programação dos kits de robótica. É bem verdade que de fato não há paralelização na linguagem dos kits, pois, a programação utilizada pelos robôs não permite esse tipo de abordagem. Porém poderíamos testar a lógica dos alunos quanto ao conceito central do paralelismo, questionando como eles viam o paralelismo na programação dos seus protótipos. As respostas dos estudantes levam a crer que eles absorveram a ideia quando 9 de 14 alunos apresentaram o seguinte exemplo “O robô andar pra frente e ao mesmo tempo piscar as lâmpadas” e que outros 5 de um total de 14 alunos declararem, como exemplo: “O robô buzinar e ao mesmo andar”. A partir destes dados, podemos inferir que os alunos desenvolveram seu conhecimento acerca do uso do paralelismo, e agora podem aplicá-los de maneira mais fácil para resolver problemas que ele possa enfrentar na sua rotina diária.

5.3.6 Teste e simulação

O momento propício para expor o conceito de teste e simulação foi na quarta aula da oficina, pois neste momento, os alunos já possuíam uma base de programação da aula anterior, e participariam de atividades que envolveria a criação de algoritmos para os robôs. Foi passado para eles a importância do teste prévio e como eles poderiam testar através da simulação do fluxo do algoritmo na própria ferramenta de programação fornecida pelo produtor dos kits robóticas, o RoboPro.

A partir da resposta dada por eles a questão 5, do questionário 4, onde os alunos deveriam descrever um algoritmo feito com a linguagem entendida pelo robô que foi dado a eles, obtivemos indícios de que os alunos compreenderam o básico da linguagem RoboPro. Já que todos os 14 alunos conseguiram acertar a questão, descrevendo todo o algoritmo de forma rápida e clara. Vale destacar ainda que 8 dos 14 estudantes complementaram a questão afirmando que poderiam utilizar a sub-rotina para melhorar o código dado.

Outro indício de aprendizagem dos alunos é que o resultado obtido com a análise das respostas a 4 questão, do questionário 4. Pois quando instigados a citarem um exemplo de teste em seu cotidiano, conseguiram passar exemplos pertinentes, como os dos seis alunos vistos no quadro abaixo.

Quadro 3: Exemplos de testes dados pelos alunos

Referência aos alunos	Respostas dadas ao questionamento
AL01	“Testo o DVD para ver se está pegando, se estiver eu guardo. ”
AL02	“Quando vou comprar o perfume, tenho que sentir o cheiro primeiro. ”
AL03	“Rascunho de um desenho”.
AL04	“ Verificar se todos os livros que preciso estão na bolsa. “
AL05	“ Revisar o assunto antes de fazer a prova. “
AL06	“ Botar o celular no wifi e testar se a internet está boa. “

Fonte: Produzida pelo autor.

Outra forma de testar e mais efetiva para os estudantes foi a simulação do código feito por eles diretamente no protótipo. Isso era mais eficiente pois era visível o erro para eles, porque se eles tinham em mente que o robô fizesse determinado movimento e se executasse outro, já saberiam que algo estava errado e onde estava o erro.

5.3.7 Automação

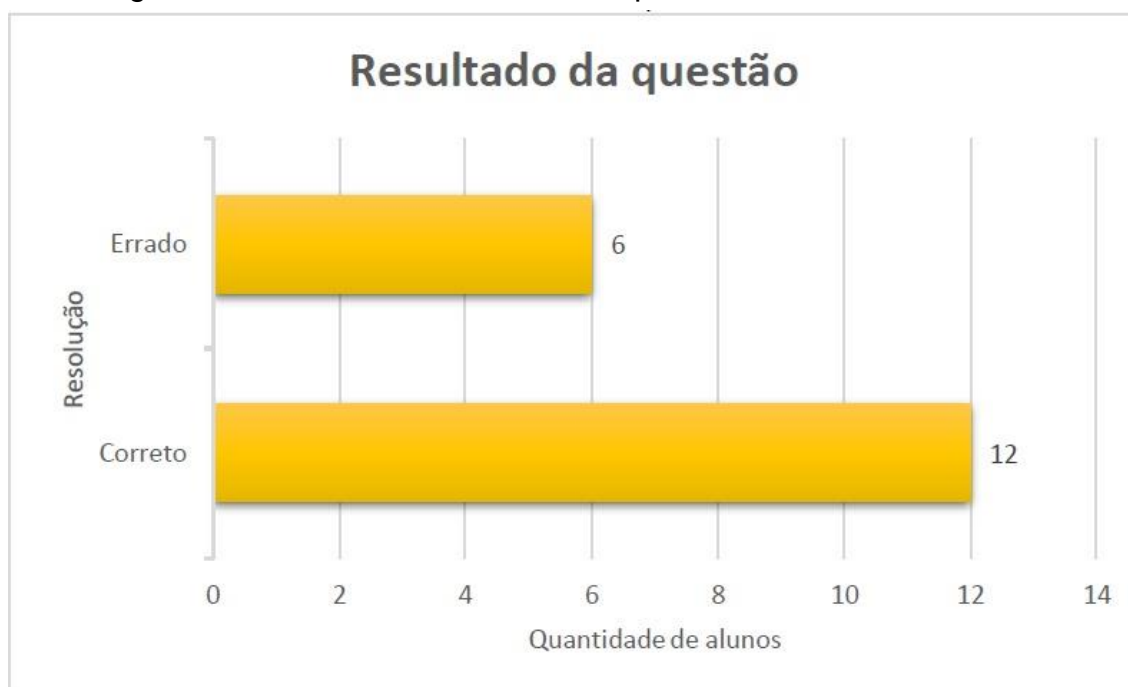
O uso da automação na oficina foi a que ficou mais restrita. Ela foi mencionada na última aula, na qual foi passado para os estudantes como um meio de transformar o código abstrato, ou, a ideia do aluno em algo real através dos kits robóticos. Há indícios que os alunos obtiveram essa percepção, e compreenderam que o protótipo

seria um modelo de automatização. Além desse aspecto, foi passado que os sensores seriam um exemplo de automação, pois eles tinham uma função específica e deveriam realizar aquela tarefa várias vezes, sendo assim automatizado para um sensor.

5.4 Síntese dos resultados

Através da Figura 16 abaixo podemos inferir que os alunos, ao final da oficina, passaram a conhecer melhor os conceitos ligados ao pensamento computacional. Na questão 1, do questionário 5 (apêndice E) foi pedido para que eles relacionassem algoritmo, decomposição, abstração, paralelização, simulação e automação a suas respectivas definições. O resultado das respostas foi significativo, o que aponta para a aprendizagem da essência do pensamento computacional.

Figura 16: Quantidade de acertos na questão sobre conceitos do PC.



Fonte: Produzida pelo autor.

Com base nos dados, podemos ver que 70% dos alunos conseguiram acertar as habilidades e seus conceitos. Consideramos a questão certa apenas aqueles alunos que conseguiram relacionar corretamente todas as alternativas. O resultado apresentado, mostra indícios de que eles aprenderam a base do pensamento computacional e assim podem a partir de agora desenvolvê-las melhor e utilizá-las a seu favor.

Os 30% que erraram, em sua maioria, foram a troca entre dois itens (dos seis) disponíveis na questão. Notamos que 4 estudantes dos 6 que erraram apenas trocaram as definições entre decomposição e abstração, o que é aceitável já que as definições eram propositalmente parecidas para diagnosticar se haveria grande incidência de erros. Os outros 2 alunos que erraram não foram possíveis identificar padrões a serem relatado.

5.5 Grupo Focal (Escola e Robótica educacional)

Na última aula foi realizado um grupo focal com os estudantes, onde foram feitas algumas perguntas de forma informal para enxergar as percepções dos estudantes quanto a oficina em si. Teremos a partir deste momento um pouco do diálogo entre pesquisador e alunos participantes da oficina. Antes, ressaltamos que dos 18 alunos que participaram do grupo focal, apenas 8 participaram ativamente. Os outros 10 alunos por timidez, mesmo instigados a participar, preferiram apenas concordar ou discordar das opiniões dos colegas.

A princípio foi questionado aos alunos se gostaram da oficina de robótica. Obtivemos os seguintes depoimentos: “Foi muito bom professor, não imaginava que a robótica fosse tão legal”; “Foi muito bom, quando teremos outra? ”; “Foi interessante, me diverti bastante”. Os outros alunos também concordaram com esses depoimentos e muitos pediram uma nova oficina, dando indícios de que a oficina foi interessante para eles.

Passado esse momento inicial, foi perguntado a eles o que acharam dos kits de robótica. As respostas deles foram significativas: “No começo é um pouco difícil”; “A gente nunca tinha usado, então não tínhamos costume, mas depois foi bem fácil”; “Gostei muito, me senti fazendo algo importante”; “É muito diferente, parece com um brinquedo que você monta e depois faz ele fazer o que você quiser”.

Ainda neste momento, o pesquisador questionou a eles sobre a clareza de aprender os conceitos passados durante a oficina utilizando a robótica educacional. Todos responderam que sim. Então para adquirir respostas mais completas foi indagado sobre alguns conceitos. Primeiro sobre onde eles utilizaram o algoritmo. As respostas foram: “Pra fazer os códigos do robô”; “ É verdade, a gente fazia o passo a passo do que ele deveria fazer”; mais uma vez todos os outros alunos concordaram.

Novamente, o pesquisador instiga e pergunta onde foi usado decomposição com os kits. As respostas foram: “Decomposição? Pra separar as atividades na hora

de montar”; “A gente dividia as peças pra ficar mais fácil de montar”; “A gente também usou sub-rotina”. O que podemos inferir, a partir destas respostas, é que os estudantes conseguiram observar a utilização dos conceitos passados a eles durante a oficina em atividades manuseando os kits robóticos. Assim a robótica educacional funcionou como a mediadora para a aprendizagem das habilidades do pensamento computacional.

Por fim foi questionado a eles se achariam interessante a escola utilizar os kits com mais assiduidade e se seria interessante para eles a utilização de robótica para passar alguns conteúdos das disciplinas que eles estudam. As respostas foram as seguintes: “Seria muito bom, nem sabia que a escola tinha os kits”; “Ia ser legal aprender química ou física utilizando os robôs, ia ser menos chato”; “É difícil os professores usarem, não usam nem os computadores direito”; “Acho que ia ser massa, pelo menos não ia dormir na sala”; “Acho que interesse todos temos, ia ser uma coisa nova, a gente ia prestar mais atenção, mas, os professores não iam usar”. Através destes relatos percebemos o quanto os estudantes gostaram de utilizar a robótica e como, na visão deles, seria benéfico o uso da robótica em sala de aula, trazendo dinamismo e ludificação para a aula.

6 CONCLUSÃO

Este trabalho mostra a visão dos estudiosos sobre a utilização do pensamento computacional como fonte de desenvolvimento dessas aptidões em alunos do ensino médio. Utilizou-se a robótica pedagógica como meio de ensinar de forma facilitada e contextualizada o pensamento computacional. Já que a robótica também está ligada a conceitos de computação, sendo assim uma ferramenta propícia para apoiar o ensino do Pensamento Computacional.

A questão central da pesquisa foi: “Quais habilidades do pensamento computacional podem ser desenvolvidas nos alunos participantes de oficinas de robótica educacional?” Ela foi respondida analisando a seção 5 dos resultados. A qual demonstra que a partir de atividades ligada a robótica educacional foi possível trabalhar todas as habilidades do pensamento computacional. Foram mostrados indícios da utilização das habilidades do pensamento computacional pelos alunos, na resolução de diversas tarefas aplicadas durante a oficina. Sendo assim comprovada a possibilidade de desenvolver todas as nove habilidades do pensamento computacional por meio da robótica.

A primeira questão específica foi: “Quais as competências do pensamento computacional que podem ser estimuladas por meio da robótica educacional?” Parte desta resposta foi tirada dos dados adquiridos no levantamento bibliográfico e explicitado na seção de competências do pensamento computacional na seção 2.2.3. A partir das atividades e resultados adquiridos e da observação do pesquisador, foi possível notar indícios da utilização por parte dos alunos da capacidade de solucionar problemas, ter persistência ao se deparar com dificuldades e erros, além de trabalharem em grupo para solucionar problemas.

A segunda questão específica foi: “Como a robótica educacional pode ser usada para potencializar o desenvolvimento de habilidades do pensamento computacional?” A resposta para esta questão veio através da visualização da metodologia utilizada para executar a oficina. Todos os planos de aulas e atividades aplicadas que sem encontram na seção dos apêndices. Pois como obtivemos resultados expressivos, há indícios de que os métodos usados exemplificam como a robótica educacional pode ser usada para potencializar o desenvolvimento do pensamento computacional.

Além disto através da percepção e observação do pesquisador, desde o início da pesquisa visou-se trabalhar a robótica como um todo, não apenas a programação do robô. Dessa forma foram notados meios de contextualizar o conteúdo do pensamento computacional e outras tarefas dos kits de robótica. Exemplo a montagem dos kits, nesta tarefa foram trabalhadas habilidades como organização de dados, algoritmo, decomposição e paralelismo. Como dispor as peças do kit por prioridade, utilizando conceito ligados a organização de dados e algoritmo. Divisão de tarefas durante a montagem e resolução destas tarefas por diferentes membros do grupo ao mesmo tempo, usando decomposição e paralelismo.

A terceira questão específica foi: “Como avaliar o desenvolvimento das habilidades do pensamento computacional estimuladas em uma oficina de robótica pedagógica? ” Para responder esta questão obtivemos indícios de um aumento perceptível no raciocínio lógico, mostrado na subseção 5.2 do presente trabalho, onde os estudantes mostraram evolução nas respostas dadas no início da oficina e no fim da oficina. Outro ponto que podemos destacar é o conhecimento que eles obtiveram sobre o uso dos conceitos do pensamento computacional em seus cotidianos, onde no início da oficina eles desconheciam e na subseção 5.3 e durante o grupo focal deram exemplos relevantes e contextualizados com a vida real.

Durante a pesquisa houve poucos impedimentos, no âmbito textual a pouca literatura sobre o tema em português, dificultou um pouco na escrita do referencial teórico. No âmbito da realização da oficina apenas o atraso de 4 alunos as aulas, mas, foi aceitável pois estes eram do interior e dependiam da locomoção de um ônibus da escola para chegarem ao local da oficina, por este motivo chegavam atrasados. No geral não houve problemas que influenciariam na pesquisa, tudo ocorreu conforme o esperado.

Logo podemos concluir que todas as questões de pesquisa levantadas nesta pesquisa foram respondidas, atingindo assim os objetivos que foram propostos. Desta forma este documento será uma possibilidade de fonte para futuros pesquisadores da área.

6.1 Trabalhos futuros

Como trabalhos futuros, outras oficinas de robótica podem ser realizadas, dessa vez, usando um kit de robótica por aluno. Isso demandaria mais tempo de

duração da oficina, já que a montagem do kit demoraria mais. Porém os resultados obtidos poderão ser mais robustos, pois poderia fornecer uma visão mais particular das habilidades do pensamento computacional que são desenvolvidas nos alunos enquanto manuseiam o kit de robótica.

Outro trabalho futuro é um levantamento dos tipos de kits de robótica existentes e que poderiam ser usados para desenvolver o pensamento computacional. Assim, a partir dos resultados obtidos, observar se há diferença ou não na aprendizagem do pensamento computacional utilizando kits distintos. Tais resultados poderiam proporcionar indícios para as escolas escolherem com mais critérios o kit de robótica, dando um panorama de qual a melhor ferramenta para desenvolver o pensamento computacional.

É importante a continuação do trabalho para que este estudo seja reforçado, evidenciando e estimulando ainda mais o uso da robótica na educação, além da exploração do pensamento computacional como fonte de saber para os alunos em relação a computação. Já que esta abordagem além de dar este suporte sobre a computação, também irá despertar habilidades e competências citadas neste trabalho.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, Carlos Manuel dos Santos. **A importância da aprendizagem da robótica no desenvolvimento do pensamento computacional: um estudo com alunos do 4º ano**. 2015. Tese de Doutorado.
- ANGONESE, Alberto Torres, et al. "**Projeto de Integração Engenharia-Escola para Competições de Robótica**." (2012).
- ARAUJO, Ana Liz; ANDRADE, Wilkerson; SEREY, Dalton. **Pensamento Computacional sob a visão dos profissionais da computação: uma discussão sobre conceitos e habilidades**. In: Anais dos Workshops do Congresso Brasileiro de Informática na Educação. 2015. p. 1454.
- AZEVEDO, Samuel; AGLAÉ, Akynara; PITTA, Renata. **Minicurso: Introdução a Robótica Educacional**. 62ª Reunião Anual da SBPC. Disponível em: < <http://www.sbpnet.org.br/livro/62ra/minicursos/MC%20Samuel%20Azevedo.pdf>, 2010.
- BARRETO, Raquel Goulart et al. Tecnologia e educação: trabalho e formação docente. **Educação & Sociedade**, v. 25, n. 89, p. 1181-1201, 2004.
- BLIKSTEIN, Paulo. (2008). O pensamento computacional e a reinvenção do computador na educação. Disponível em: < http://www.blikstein.com/paulo/documents/online/ol_pensamento_computacional.html> Acesso em: 14 de set. de 2015.
- CABRAL, Cristiane Pelisolli. **Robótica educacional e resolução de problemas: uma abordagem microgenética da construção do conhecimento**. 2011.
- DALFOVO, M. S., Lana, R. A. e Silveira, A. (2008). Métodos quantitativos e qualitativos: um resgate teórico. **Revista Interdisciplinar Científica Aplicada**, Blumenau. 2, ISSN 1980-7031.
- DE MACEDO, Lino. **Competências e habilidades: elementos para uma reflexão pedagógica**. 2005.
- FERNANDES, Carla da Costa. S-educ: **Um simulador de ambiente de robótica educacional em plataforma virtual**. 2013.
- FLEURY, Maria Tereza Leme; FLEURY, Afonso. Construindo o conceito de competência. **Revista de administração contemporânea**, v. 5, n. SPE, p. 183-196, 2001.
- FRANÇA, Rozelma Soares de et al. A disseminação do pensamento computacional na educação básica: lições aprendidas com experiências de licenciandos em computação. In: **Anais do Workshop de Informática na Escola, Brasília-DF**. 2014.
- GARCIA, Lenise Aparecida Martins. Competências e habilidades: você sabe lidar com isso. Educação e Ciência On Line, p. 3, 2005. Disponível em: http://www.educacao.es.gov.br/download/roteiro1_competenciasehabilidades.pdf
- GERHARDT, Tatiana Engel; SILVEIRA, Denise Tolfo. **Métodos de pesquisa**. PLAGEDER, 2009.

GIL, Antonio Carlos. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 5.ed. 7. Reimp. São Paulo: Atlas, 2006, p.110-127.

GIL, Antônio Carlos. **Métodos e Técnicas de Pesquisa Social**. 6ª Ed. São Paulo: Atlas, 2008.

ISTE, CSTA. Computational Thinking in K–12 Education leadership toolkit. Disponível em: <<https://csta.acm.org/Curriculum/sub/CurrFiles/471.11CTLeadershipToolkit-SP-vF.pdf>>. First Edition, 2011. **Acesso em:** 20 de jan 2016

LAKATOS, Eva Maria; MARCONI, Marina de Andrade. **Fundamentos da metodologia científica**. 5. ed. - São Paulo: Atlas 2003.

LEE, Irene et al. Computational thinking for youth in practice. **Acm Inroads**, v. 2, n. 1, p. 32-37, 2011.

MAISONNETTE, Rogers. A utilização dos recursos informatizados a partir de uma relação inventiva com a máquina: a robótica educativa. **PROINFO-Programa Nacional de Informática na Educação, Curitiba-PR**. p. 35, 2002.

MATTOS, Sandro Darcy Gaubert et al. Introdução à Robótica e Estímulo à Lógica de Programação no Ensino Básico Utilizando o Kit Educativo LEGO® Mindstorms. In: Anais dos Workshops do Congresso Brasileiro de Informática na Educação. 2015. p. 1418.

NBS/RIA Robotics Research Workshop: proceedings of the NBS/RIA **Workshop on Robotic Research held at Gaithersburg, MD**. November 13-15, 1979 / sponsored by The Robot Institute of America ; edited by James S. Albus, [et al.]

PAPERT, Seymour. **Mindstorms: Children, computers, and powerful ideas**. Basic Books, Inc., 1980. Chapter 1, Computers and Computer Cultures; p. 19-37.

PRODANOV, Cleber Cristiano; DE FREITAS, Ernani Cesar. **Metodologia do Trabalho Científico: Métodos e Técnicas da Pesquisa e do Trabalho Acadêmico-2ª Edição**. Editora Feevale, 2013.

RAMOS, Henrique de Almeida. **Pensamento computacional na educação básica: uma proposta de aplicação pedagógica para alunos do quinto ano do ensino fundamental do Distrito Federal**. 2014.

REIS, Cibele Alves da Silva; SARMENTO, Henrique Reinaldo; ZARAMELLA, Vinicius. **Ferramenta de auxílio ao desenvolvimento do pensamento computacional: uma plataforma robótica controlada por smartphone**. 2015.

SASAHARA, Liuiti Ricardo; CRUZ, S. M. S. Hajime–Uma nova abordagem em robótica educacional. In: **Anais do XXVII Congresso da Sociedade Brasileira de Computação**. 2007. p. 459-461.

SEEHORN, Deborah et al. **CSTA K--12 Computer Science Standards: Revised 2011**. 2011.

SCAICO, Pasqueline Dantas et al. **Ensino de Programação no Ensino Médio: Uma Abordagem Orientada ao Design com a linguagem Scratch**. Revista Brasileira de Informática na Educação, v. 21, n. 02, p. 92, 2013

SILVA, Alzira Ferreira da. **RoboEduc: Uma metodologia de aprendizado com Robótica Educacional**. 2009.

SILVA, Geraldo Magela da. O uso do computador na educação, aliada a softwares educativos no auxílio ao ensino e aprendizagem, 2008. Disponível em: <http://www.educacaopublica.rj.gov.br/biblioteca/tecnologia/0021.html>

SOBRAL, João Bosco M. et al. **Computação no Ensino Fundamental na Escola Pública**. 2015.

PINHEIRO, Nilcéia Aparecida Maciel; SILVEIRA, Rosemari Monteiro Castilho Foggiatto; BAZZO, Walter Antonio. **Ciência, tecnologia e sociedade: a relevância do enfoque CTS para o contexto do ensino médio**. *Ciência & Educação*, v. 13, n. 1, p. 71-84, 2007.

TRENTIN, MARCO A. S.; SIGNOR, L.; TEIXEIRA, Adriano Canabarro. **Percepções de professores do ensino básico sobre robótica educativa**. *Revista Tecnologias na Educação*, v. 13, p. 1-11, 2015.

VALENTE, José A. **Porque o computador na educação**. Campinas: Gráfica da UNICAMP, 1993.

WING, Jeannette M. Computational thinking and thinking about computing. **Philosophical Transactions of the Royal Society of London A: Mathematical, Physical and Engineering Sciences**, v. 366, n. 1881, p. 3717-3725, 2008.

WING, Jeannette M. Computational thinking. **Communications of the ACM**, v. 49, n. 3, p. 33-35, 2006.

ZILLI, S. (2004). **A Robótica Educacional no Ensino Fundamental: Perspetivas e Prática**. Dissertação de Mestrado apresentada à Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.

ZIMMERMANN, Marlene Harger; MARTINS, Pura Lúcia Oliver. **Grupo focal na pesquisa qualitativa: relato de experiência**. In: Congresso Nacional de Educação. 2008.

APÊNDICE

Apêndice A – Questionário 1 da Oficina



Universidade Federal da Paraíba – Campus IV
Oficina de Robótica

Questionário Inicial



Nome:

1º Quais dos dispositivos abaixo você já usou em sua escola:

Tablet Computador Kits Robótica Nenhum

2º O que é computação para você? Como você utiliza ela na sua vida ?

3º Marque as palavras que fazem parte ou têm sentido no seu dia a dia?

Algoritmo Decomposição Abstração
 Simulação Automação Paralelização Nenhuma

4º Três jesuítas e três canibais precisam atravessar um rio; para tal, dispõem de um barco com capacidade para duas pessoas. Por medidas de segurança, não se permite que em alguma margem a quantidade de jesuítas seja inferior à de canibais (senão o canibal come o jesuíta). Indicando quais ações tomar demonstre como podemos fazer essa travessia com segurança.

5º Eu afirmo que a palavra TECLA pertence a CONTROLE, assim como:

COMIDA pertence a BOCA.
 CACHORRO pertence a ANIMAL.
 ABA pertence a BONÉ .
 VENTO pertence a VENTILADOR.

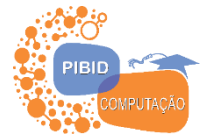
6º Hipoteticamente você irá organizar uma festa de aniversário. Como você faria isso? Explique.

Apêndice B – Questionário 2 da Oficina



Universidade Federal da Paraíba – Campus IV
Oficina de Robótica

Questionário Aula 2



Nome: _____

1º Quais dos exemplos abaixo é um tipo de algoritmo?

- a) Uma receita de bolo
- b) Um cartão postal
- c) Uma tabuada
- d) Nenhuma das alternativas

2º Decomposição é:

- a) Resolver vários problemas ao mesmo tempo, para ganhar tempo.
- b) Resolver um problema por vez, para resolver com eficiência.
- c) Dividir um problema em várias partes, para facilitar sua solução.
- d) Uma forma de transformar um problema em outro problema ainda maior.

3º O que é abstração?

- a) Criar algo que não existe.
- b) Levar algo do mundo real para o mundo virtual.
- c) Trazer algo do mundo virtual para o mundo real.
- d) Fazer mudanças em algo já existente.

4º Qual das afirmações abaixo pode ser considerada verdadeira?

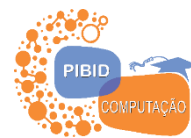
- () Abstração é separar as características essenciais de algo.
- () Algoritmo é uma sequência de passos.
- () A programação de computadores não possui importância.
- () Organizar os dados para realizar uma atividade é algo dispensável.

5º Quais os passos durante a montagem do Kit de Robótica?

6º Faça um algoritmo que descreva sua ida para a escola desde que você acorda.

Apêndice C – Questionário 3 da Oficina

Universidade Federal da Paraíba – Campus IV
Oficina de Robótica



Questionário Aula 3

Nome: _____

1º O que são estruturas de condicionais?

2º Quais as instruções de decisão que você aprendeu hoje?

3º De acordo com o conceito de Paralelização, marque o (x) nas proposições corretas.

- () A paralelização busca trazer eficiência para o seu programa.
- () A paralelização é um conceito que pode ser utilizado em seu cotidiano.
- () A paralelização é dividir uma tarefa em duas complementares.
- () A paralelização é o ato de realizar tarefas ao mesmo tempo.
- () O uso da paralelização não tem relação com otimização de tempo.

4º Dê um exemplo de paralelização utilizado na programação de robôs.

5º Marque a alternativa correta completando a seguinte proposição:

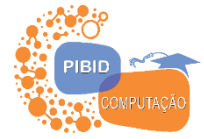
Eu utilizei paralelização...

- a) ... quando eu defini atividades para cada membro do meu grupo e ao mesmo tempo cada um foi resolvendo a sua atividade.
- b) ... quando todos ao mesmo tempo realizávamos a mesma tarefa.
- c) ... quando eu fiz uma parte de uma tarefa e depois pedi para outro membro do grupo continuar a tarefa.
- d) ... quando fiz todas as atividades sozinho usando os membros do meu grupo apenas como apoio.
- e)

Apêndice D – Questionário 4 da Oficina



Universidade Federal da Paraíba – Campus IV
Oficina de Robótica



Questionário Aula 4

Nome: _____

1º Assinale V para verdadeiro ou F para falsa as seguintes proposições:

- () A sub-rotina pode ser considerada um tipo de decomposição.
- () A sub-rotina é um modo de deixar o código mais difícil e assim mais bonito.
- () A função da sub-rotina é substituir repetição de código.
- () A sub-rotina causa aumento excessivo de processamento, pois o código fica maior.

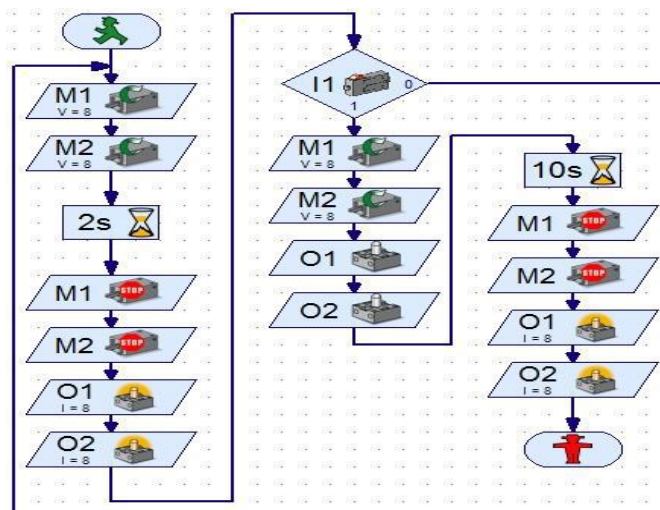
2º Cite duas vantagens de utilizar sub-rotina na programação:

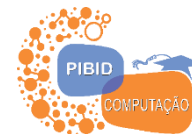
3º Qual das alternativas abaixo é uma recomendação para prevenir o erro na entrega do projeto?

- a) Testar e simular todas as possibilidades.
- b) Não estar atento no momento da programação.
- c) Nunca modificar o código.
- d) Quando sobrar tempo fazer documentação dos algoritmos.

4º Cite um exemplo de teste prévio feito por você no cotidiano.

5º Descreva o que faz esse algoritmo e de que forma você pode melhorá-lo.



Apêndice E – Questionário final da Oficina**Universidade Federal da Paraíba – Campus IV
Oficina de Robótica****Questionário Final**

Nome: _____

1º Relacione as palavras da primeira coluna com seus respectivos definições na segunda.

- | | |
|-------------------|---|
| (1) Algoritmo | () Dividir um grande atividade em tarefas menores. |
| (2) Decomposição | () Testar o que foi criado. |
| (3) Abstração | () Sequência de passos, definindo prioridades. |
| (4) Paralelização | () Separar as características essenciais de algo. |
| (5) Simulação | () Utilizar meios de mecanizar uma ideia. |
| (6) Automação | () Realizar duas ou mais tarefas ao mesmo tempo. |

2º Um homem precisa atravessar um rio com um barco que possui capacidade de transportar apenas ele mesmo e mais uma de suas três cargas, que são: um lobo, um bode e uma caixa de alfafa. Indique as ações necessárias para que o homem consiga atravessar o rio sem perder suas cargas.

- O lobo não pode ficar sozinho com o bode, senão ele o come;
- O bode não pode ficar sozinho com a caixa de alfafa, senão a come;

3º Hipoteticamente você irá organizar uma festa de aniversário. Como você faria isso? Explique

Apêndice F – Roteiro de entrevista da Oficina



Universidade Federal da Paraíba – Campus IV
Oficina de Robótica



Roteiro de Entrevista

1º Você acha que a robótica poderia ser um diferencial nas em suas aulas na escola?

2º Acha que estes conceitos deveriam ser aprendidos na escola? Por quê?

3º Quais das habilidades do pensamento computacional você mais utiliza no seu dia-a-dia? E como você aborda algumas dessas habilidades no seu cotidiano?

Coleta de dados – Análise de dados – Representação de dados – Abstração – Algoritmos – Decomposição – Simulação – Automação – Paralelização.

4º Então você concorda que estes conceitos faziam parte da sua vida, porém não tinha conhecimento disso? Em que estes aspectos aprendidos irão ajudá-lo em sua vida?

5º Vocês usaram esses conceitos enquanto usavam os kits de robótica.?

Apêndice G – Plano de Aula 1

PLANO DE AULA

<u>DADOS DE IDENTIFICAÇÃO</u>	
Primeira Aula: O cenário da robótica e da programação na sociedade.	
Professor (a): - Emiliano Oliveira - Jonnathann Finizola - Josue da Silva Gomes Junior - Raul Louiz - Rivanildo Silva dos Santos	E-mail: emiliano.oliveira@dce.ufpb.br jonnathann.finizola@dce.ufpb.br josue.gomes@dce.ufpb.br raul.louiz@dce.ufpb.br rivanildo.silva@dce.ufpb.br
Carga Horária: 3 horas	Data: XX/XX/2016

<u>OBJETIVO GERAL DA AULA</u>
Apresentar a robótica e aplicabilidade no dia a dia, expor o conteúdo de programação a ser abordado no curso e montar um protótipo que utiliza fonte de energia para funcionar.

<u>CONTEÚDO PROGRAMÁTICO</u>
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Conteúdo 1: Aplicação de teste de conhecimentos prévios. ▪ Conteúdo 2: Apresentação da robótica em nosso cotidiano. ▪ Conteúdo 3: Apresentação dos aspectos de programação que serão abordados no curso. ▪ Conteúdo 4: Montagem do veículo solar e demonstração com kit

<u>ROTEIRO DA AULA</u>	
Número - AULA : 01	Duração da aula: 3 horas
Objetivos da Aula:	
<ul style="list-style-type: none"> • Observar o nível de conhecimento dos alunos através do teste prévio • Apresentar as várias aplicações da robótica • Apresentar resumidamente a área da programação • Montar veículo solar 	
Passo a Passo:	
1. Apresentação da turma - Alunos e monitores irão se apresentar - Questionário Sócio-cultural e Teste de conhecimentos	(40 minutos)
2. Motivação - Por que é importante entender a robótica? - Principais aplicações da robótica no cotidiano	(15 minutos)
3. O universo da programação - Qual a importância da programação. - Visão sobre o atual panorama de um programador na sociedade.	(15 minutos)

4. Montagem do veículo solar - Informações sobre o kit de robótica; - montagem do modelo escolhido; - Questionário sobre a aula;	<i>(110 minutos)</i>
TOTAL EM MINUTOS	180 minutos

Softwares utilizados**Nome do Software:** Microsoft *PowerPoint***Versão do Software:** Microsoft Office Professional Plus 2013**RECURSOS MATERIAIS**

- Data Show;
- 4 kits de robótica Oeco Tech;
- 5 Mesas;

Apêndice H – Plano de Aula 2

PLANO DE AULA

<u>DADOS DE IDENTIFICAÇÃO</u>	
Segunda Aula: Conceitos iniciais sobre Pensamento Computacional	
Professor (a): - Emiliano Oliveira - Jonnathann Finizola - Josue da Silva Gomes Junior - Raul Louiz - Rivanildo Silva dos Santos	E-mail: emiliano.oliveira@dce.ufpb.br jonnathann.finizola@dce.ufpb.br josue.gomes@dce.ufpb.br raul.louiz@dce.ufpb.br rivanildo.silva@dce.ufpb.br
Carga Horária: 3 horas	Data: XX/XX/2016

<u>OBJETIVO GERAL DA AULA</u>
Apresentar os primeiros conceitos relacionados ao pensamento computacional e montar um protótipo que será utilizado nas próximas aulas.

<u>CONTEÚDO PROGRAMÁTICO</u>
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Conteúdo 1: Revisão aula anterior ▪ Conteúdo 2: Conceitos da computação: Algoritmo, Decomposição, Abstração. ▪ Conteúdo 3: Montagem do Kit ROBO TX Explorer ▪ Conteúdo 4: Aplicação de Atividade

<u>ROTEIRO DA AULA</u>	
Número - AULA : 01	Duração da aula: 3 horas
Objetivos da Aula: <ul style="list-style-type: none"> • Lembrar conceitos aprendidos na aula anterior • Explicar e demonstrar os conceitos de Abstração, Decomposição e Algoritmo. • Montar veículo Explorador • Realização de atividade de acompanhamento 	
Passo a Passo:	
5. Lembrando - Perguntas de um modo amistoso sobre o que os alunos lembram da aula passada, como meio de exercitar e preparar para adquirir novos conhecimentos.	(10 minutos)
6. Computação em foco - Explicar a definição de três conceitos importantes da computação, a abstração, a decomposição e o algoritmo. - Exemplificar usando analogias para facilitar o entendimento dos alunos.	(20 minutos)
7. Montagem do Kit Explorador - Informações teóricas sobre o kit de robótica; - Montagem do modelo escolhido;	(120 minutos)

8. Aplicação de Atividade - Questionário sobre a aula; - Atividade teórica sobre o conteúdo abordado em sala.	(30 minutos)
TOTAL EM MINUTOS	180 minutos

Softwares utilizados**Nome do Software:** Microsoft *PowerPoint***Versão do Software:** Microsoft Office Professional Plus 2013**RECURSOS MATERIAIS**

- Data Show;
- 4 kits de Robótica **ROBO TX Explorer**
- 5 Mesas

Apêndice J – Plano de Aula 5

PLANO DE AULA

<u>DADOS DE IDENTIFICAÇÃO</u>	
Terceira Aula: Codificando o robô.	
Professor (a): - Emiliano Oliveira - Jonnathann Finizola - Josué da Silva Gomes - Raul Louiz - Rivanildo Silva dos Santos	E-mail: emiliano.oliveira@dce.ufpb.br Jonnathann.finizola@dce.ufpb.br Josue.gomes@dce.ufpb.br raul.louiz@dce.ufpb.br rivanildo.silva@dce.ufpb.br
Carga Horária: 3 horas	Data: XX/XX/2016

<u>OBJETIVO GERAL DA AULA</u>
Apresentar para os alunos a linguagem de programação que o seu protótipo entenderá, além de ensinar mais dois conceitos importantes da programação as estruturas de repetição e condição.

<u>CONTEÚDO PROGRAMÁTICO</u>
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Conteúdo 1: Revisão aula anterior ▪ Conteúdo 2: Apresentação da linguagem de programação utilizada pelos kits. (RoboPro) ▪ Conteúdo 3: Conceitos de programação: Paralelização, Estruturas de repetição e condição ▪ Conteúdo 4: Atividade prática com o robô utilizando estruturas de repetição. ▪ Conteúdo 5: Aplicação de Atividade Complementar.

<u>ROTEIRO DA AULA</u>	
Número - AULA : 03	Duração da aula: 3 horas
Objetivos da Aula: 9. Apresentar a linguagem de programação e as instruções mais simples. 10. Explicar e exemplificar com uso de analogias com o cotidiano os conceitos de estrutura de repetição e condição. 11. Realizar exercícios práticos para fixação do conteúdo. 12. Realização de atividade complementar teórica.	
Passo a Passo:	Tempo
1. Revisão da aula anterior - Utilizando uma abordagem amigável, conversar com os alunos sobre a aula passada, para que eles exercitem o conhecimento adquirido e estejam prontos para o seguimento da aula.	(20 minutos)
2. Apresentação da linguagem de programação utilizada pelos kits - Apresentar as instruções básicas da linguagem de programação. - Demonstrar visualmente e explicar seu funcionamento.	(30 minutos)
3. Conceitos de programação: Estruturas de repetição e condição - Explicar a definição de estrutura de repetição e de condição. - Exemplificar essas definições com analogias do cotidiano do aluno.	(30 minutos)

4. Atividade prática com o robô utilizando estruturas de repetição - A partir do conteúdo dado realizar atividades com os estudantes para que estes exercitem o que foi estudado anteriormente.	(70 minutos)
5. Aplicação de Atividade Complementar - Questionário sobre a aula; - Atividade teórica sobre o conteúdo abordado em sala.	(30 minutos)
TOTAL EM MINUTOS	180 minutos

Softwares utilizados

Nome do Software: Microsoft <i>PowerPoint</i>
--

Versão do Software: Microsoft Office Professional Plus 2010
--

Nome do Software: RoboPro

Versão do Software: Versão 3.1.3

<u>RECURSOS MATERIAIS</u>

- | |
|---|
| <ul style="list-style-type: none"> - Data Show; - 4 kits de robótica ROBO TX Explorer - 5 Mesas |
|---|

Apêndice I – Plano de Aula 4

PLANO DE AULA

<u>DADOS DE IDENTIFICAÇÃO</u>	
Quarta Aula: Sub-Rotina, Programando com inteligência.	
Professor (a): - Emiliano Oliveira - Jonnathann Finizola - Josue da Silva Gomes Junior - Raul Louiz da Silva Genuíno - Rivanildo Silva dos Santos	E-mail: emiliano.oliveira@dce.ufpb.br jonnathann.finizola@dce.ufpb.br josue.gomes@dce.ufpb.br raul.louiz@dce.ufpb.br rivanildo.silva@dce.ufpb.br
Carga Horária: 3 horas	Data: XX/XX/2016

<u>OBJETIVO GERAL DA AULA</u>
Ensinar os alunos a usarem sub-rotina, a qual irão utilizar para melhorar a criação e organização dos códigos para usarem nos protótipos, além de aprimorar os robôs feitos na aula anterior.

<u>CONTEÚDO PROGRAMÁTICO</u>
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Conteúdo 1: Sub-rotina, o que é? ▪ Conteúdo 2: Exercícios de fixação do conteúdo. ▪ Conteúdo 3: Exercício prático, onde os alunos desenvolverão seus programas de maneira livre utilizando sub-rotina e a decomposição. ▪ Conteúdo 4: Aplicação de Atividade Complementar.

<u>ROTEIRO DA AULA</u>	
Número - AULA : 04	Duração da aula: 3 horas
Objetivos da Aula: 13. Relembrar aula anterior. 14. Apresentar o conteúdo Sub-rotina. 15. Internalizar os conceitos sobre Sub-rotina usando exercícios específicos. 16. Desenvolver a codificação para o protótipo criado na aula anterior usando Sub-rotina. 17. Desafio final para avaliação.	
Passo a Passo:	Tempo
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Vamos relembrar? - Breve discursão entre alunos e professores para recapitular os conteúdos vistos na aula anterior, que é a programação do robô para realizar determinado percurso, recordando a programação usada na aula passada. 	(10 minutos)
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Sub-Rotina e seus conceitos. - Aula teórica sobre Sub-Rotina, apresentando suas principais finalidades e importância de utilização. 	(40 minutos)

<ul style="list-style-type: none"> ▪ Exercícios de fixação - Atividades sem uso de computadores para uma melhor aprendizagem de quando usar a Sub-Rotina, usando folhas de ofícios os alunos deverão representar alguns algoritmos para exercitar os conceitos aprendidos anteriormente. 	(20 minutos)
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Refatorando codificação - Através desse novo conhecimento pedir para os estudantes utilizarem suas habilidades e desenvolverem um programa para seus protótipos e explica-los para a sala. 	(70 minutos)
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Aplicação de Atividade complementar - Questionário sobre a aula; - Atividade teórica sobre o conteúdo abordado em sala. 	40 minutos)
TOTAL EM MINUTOS	180 minutos

Softwares utilizados

Nome do Software: Microsoft <i>PowerPoint</i>
--

Versão do Software: Microsoft Office Professional Plus 2013
--

<u>RECURSOS MATERIAIS</u>

- | |
|---|
| <ul style="list-style-type: none"> - Data Show; - 4 Kits de robótica ROBO TX Explorer; - 4 Computadores; - Folhas de ofício; - Lápis grafite. |
|---|

Apêndice J – Plano de Aula 5

PLANO DE AULA

<u>DADOS DE IDENTIFICAÇÃO</u>	
Quinta Aula: Aplicando o conhecimento	
Professor (a): - Emiliano Oliveira - Jonnathann Finizola - Josue da Silva Gomes Junior - Raul Louiz - Rivanildo Silva dos Santos	E-mail: emiliano.oliveira@dce.ufpb.br jonnathann.finizola@dce.ufpb.br josue.gomes@dce.ufpb.br raul.louiz@dce.ufpb.br rivanildo.silva@dce.ufpb.br
Carga Horária: 3 horas	Data: XX/XX/2016

<u>OBJETIVO GERAL DA AULA</u>
Revisar todo o conteúdo visto nas aulas anteriores, apresentar o conceito de sensores, mostrando a sua importância, tipos mais utilizados e qual suas funções principais dentro da robótica e trabalhando a automação.

<u>CONTEÚDO PROGRAMÁTICO</u>
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Conteúdo 1: Revisão de todo conteúdo ▪ Conteúdo 2: Sensores, o que são? Para que servem? Quais os tipos existentes?] ▪ Conteúdo 3: Automação ▪ Conteúdo 3: Desafio final

<u>ROTEIRO DA AULA</u>	
Número - AULA : 05	Duração da aula: 3 horas
Objetivos da Aula: <ul style="list-style-type: none"> • Fazer uma revisão geral das aulas • Apresentar o conceito se sensores e qual a sua importância • Trabalhar o raciocínio lógico dos alunos com exercícios utilizando a programação do kit de robótica utilizando todo o conhecimento adquirido durante o curso. 	
Passo a Passo:	Tempo
18. Revisão - Sobre tudo o que foi visto e estudado até agora	(40 minutos)
19. Sensores: tipos, conceito e utilização - O que são sensores? - Tipos mais utilizados? - O que é um sensor de rastreamento? - A automação nisso tudo.	(20 minutos)
20. Exercício utilizando o sensor de rastreamento do kit de robótica - Aplicação do exercício fazer robô andar para frente e desviar de obstáculos.	(60 minutos)

21. Aplicação de questionário - Questionário pós teste - Grupo focal	(60 minutos)
TOTAL EM MINUTOS	180 minutos

Softwares utilizados**Nome do Software:** Microsoft *PowerPoint***Versão do Software:** Microsoft Office Professional Plus 2013**RECURSOS MATERIAIS**

- Data Show;
- 4 kit de robótica **ROBO TX Explorer**;
- 4 Mesas