



**UNIVERSIDADE FEDERAL FLUMINENSE**  
**INSTITUTO DE BIOLOGIA**  
**CURSO MESTRADO PROFISSIONAL EM DIVERSIDADE E INCLUSÃO**

**EDUARDO ERICK DE OLIVEIRA PEREIRA**

**CASA ADAPTADA A CADEIRANTES: UM DESAFIO  
DIDÁTICO PARA O ENSINO A SUPERDOTADOS**

Dissertação submetida a Universidade Federal Fluminense visando à obtenção do grau de Mestre em Diversidade e Inclusão

**Orientador(es): Isabel Cafezeiro  
Cristina Maria Carvalho Delou**



**NITERÓI**

**2015**

**EDUARDO ERICK DE OLIVEIRA PEREIRA**

**CASA ADAPTADA A CADEIRANTES: UM DESAFIO  
DIDÁTICO PARA O ENSINO A SUPERDOTADOS**

Trabalho desenvolvido no Instituto de Biologia, Curso Mestrado Profissional em  
Diversidade e Inclusão, Universidade Federal Fluminense. Apoio Financeiro:  
PROEXT/MEC, a CAPES e a FAPERJ

Dissertação submetida a Universidade Federal  
Fluminense como requisito parcial visando à  
obtenção do grau de Mestre em Diversidade e  
Inclusão

**Orientador(es): Isabel Cafezeiro  
Cristina Maria Carvalho Delou**

P436 Pereira, Eduardo Erick de Oliveira

Casa adaptada a cadeirantes: um desafio didático para o ensino a superdotados/ Eduardo Erick de Oliveira Pereira.-Niterói:[s.n.], 2015.

171f.

Dissertação-(Mestrado em Diversidade e Inclusão)-Universidade Federal Fluminense, 2015.

1. Educação especial. 2. Robótica. 3. Superdotados. 4. Ensino à distância. 5. Arquitetura e pessoas portadoras de deficiência.

I. Título.

CDD.: 371.9

**EDUARDO ERICK DE OLIVEIRA PEREIRA**

**CASA ADAPTADA A CADEIRANTES: UM DESAFIO  
DIDÁTICO PARA O ENSINO A SUPERDOTADOS**

Dissertação submetida a Universidade Federal Fluminense como requisito parcial visando à obtenção do grau de Mestre em Diversidade e Inclusão

**Banca Examinadora:**

---

**Isabel Cafezeiro – Departamento de Ciências da Computação – Instituto de Computação/UFF (Orientador/Presidente)**

---

**Rosângela Lopes Lima – Departamento de Ciências da Computação – Instituto de Computação/UFF**

---

**José Otávio Pompeu e Silva – Instituto Tércio Pacitti de Aplicações e Pesquisas Computacionais – NCE/UFRJ**

---

**Neuza Rejane Wille Lima – Departamento de Biologia Geral – Instituto de Biologia/UFF (Suplente)**

---

**Cristina Maria Carvalho Delou – Departamento de Educação, Sociedade e Conhecimento – Faculdade de Educação/UFF (Co-orientador)**

A todos que sempre me incentivaram a buscar meus sonhos.

## AGRADECIMENTOS

A Deus pelo dom da vida e por sempre abençoar meus caminhos,

A meus pais, pelo apoio e ajuda em realizar esta pesquisa;

Aos meus parentes e amigos pelo apoio;

A minha noiva (e futura esposa) pela paciência e apoio em todo esse caminho lendo, dando opiniões em meu trabalho, me ajudando entender os mecanismos do conselho de ética, ao qual esta pesquisa foi submetida e aprovada, me ajudando nos momentos difíceis, compartilhando de todos os momentos desta pesquisa e enriquecendo-a com sua contribuição;

A minha orientadora Isabel Cafezeiro pela orientação, incentivo e sabedoria em entender meus pensamentos, mesmo que os meus escritos fossem contrários a eles;

A minha co-orientadora Cristina Maria Carvalho Delou, pela orientação, incentivo e por me proporcionar a oportunidade de trabalhar com meu sonho de infância;

A todos os professores com quem convivi neste curso;

A todos os alunos da turma pelo carinho e amizade compartilhados, em especial a aluna Juliana Antunes Pessanha por ser minha irmã acadêmica, revisora, crítica entre outras coisas mais; A Patrícia Rosa e Aimi pelos conselhos, apoio e ajuda logística; A Suellen pelo apoio e companheirismo; A Lucília por ter sido inspiração para os educandos participantes da pesquisa; A Esmeralda pelos seus conselhos e paciência em me dar explicações sobre coisas as quais eu não entendia;

Aos educandos que participaram do projeto, sem eles minha pesquisa nada seria;

À Faculdade de Educação pela oportunidade de exercer a prática docente na disciplina de graduação Práticas Educacionais para Alunos com Altas Habilidades/Superdotação, ministrada pela Dra. Cristina Delou;

Ao PROEXT/MEC, a CAPES e a FAPERJ pelo apoio financeiro dado para a compra dos equipamentos utilizados.

# SUMÁRIO

Agradecimentos .....	VI
Sumário .....	VII
Lista de ilustrações.....	IX
Lista de abreviaturas, siglas e símbolos.....	XVII
Resumo .....	XVIII
Abstract .....	XIX
1. Introdução .....	1
1.1 Superdotação: o que é? Pra que atender? .....	3
1.1.1 Um resumo sobre a história da superdotação .....	3
1.1.2 Concepção de superdotação dos três anéis.....	5
1.1.3 A necessidade do atendimento.....	9
1.2 Robótica educativa.....	11
1.2.1 O lego mindstorm.....	13
1.2.2 Construcionismo (construtivismo).....	14
1.3 Atividades a distância .....	18
1.4 O aprender a aprender.....	21
1.5 Criatividade, superdotação e robótica educativa .....	22
1.5.1 Superdotação e criatividade .....	23
1.5.2 Robótica educativa e criatividade .....	25
2. Objetivos .....	29
2.1 Objetivo geral.....	29
2.2 Objetivos específicos .....	29
3. Materiais e métodos .....	30
3.1 Materiais .....	30
3.2 Metodologia da pesquisa .....	32
3.3 Metodologia das oficinas.....	33
4. Resultados .....	39
4.1 Relatos de experiência.....	39
4.2 Dados da pesquisa .....	52
4.2.1 Aluno A .....	53

4.2.2 Aluno D .....	71
5. Discussão .....	89
5.1 A robótica educativa e o processo de aprendizagem.....	94
5.2 O produto: o blog .....	99
6. Considerações finais .....	103
6.1 Conclusões .....	103
6.2 Perspectivas.....	103
7. Referências bibliográficas .....	105
7.1 Obras citadas .....	105
7.2 Obras consultadas .....	111
8. Apêndices e anexos .....	113
8.1 Apêndices .....	114
8.1.1 TCLE aplicado aos responsáveis dos educandos para a participação desses na pesquisa .....	114
8.1.2 Termo de assentimento para a participação dos educandos na pesquisa .....	116
8.1.3 TCLE para entrevistas com os responsáveis e professores dos educandos .....	117
8.1.4 Ficha de avaliação das oficinas de robótica educativa .....	118
8.1.5 Roteiro das entrevistas com os responsáveis e professores dos alunos.	119
8.1.6 Roteiro das entrevistas com os alunos .....	120
8.1.7 Entrevista com a professora do aluno A .....	121
8.1.8 Entrevista com o pai do aluno A .....	123
8.1.9 Entrevista com a mãe do aluno A .....	125
8.1.10 Entrevista com o aluno A .....	128
8.1.11 Entrevista com a professora de ciências e matemática do aluno D.....	130
8.1.12 Entrevista com a mãe do aluno D.....	132
8.1.13 Entrevista com o pai do aluno D.....	136
8.1.14 Entrevista com o aluno D.....	138
8.1.15 Fotos das oficinas .....	141
8.2 Anexos .....	154
8.2.1 Folha de rosto para pesquisa envolvendo seres humanos.....	154
8.2.2 Folha de aprovação do comitê de ética da UFF .....	155

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

### LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Concepção de Superdotação dos Três Anéis (REZZULLI, 2005) .....	6
Figura 2: U.S. WPA Federal Theater Project poster for the production by the Marionette Theater, New York, 1939. (WIKIPEDIA, 2014).....	12
Figura 3: Lego Mindstorms NXT 2.0.....	30
Figura 4: Questão norteadora como gerador de desafios .....	34
Figura 5: Esquema das atividades .....	35
Figura 6: Começo de construção de catapulta criada pelo docente.....	40
Figura 7: Foto do Aluno A começando a construção da porta adaptada a cadeirante .....	47
Figura 8: Primeira mesa adaptada construída para ser utilizada a ideia do macaco mecânico.....	48
Figura 9: Nova mesa adaptada funcional feita pelo docente e o aluno D .....	49
Figura 10: Projeto da porta adaptada em sua forma final .....	50
Figura 11: Análise global do êxito dos encontros com o Aluno A referente ao objetivo do grupo Capacidade - Fazer com que o educando adquira conceitos .....	53
Figura 12: Análise do desenvolvimento dos encontros com o Aluno A referente ao objetivo do grupo Capacidade - Fazer com que o educando adquira conceitos .....	54
Figura 13: Análise global do êxito dos encontros com o Aluno A referente ao objetivo do grupo Capacidade - Fazer com que o educando utilize adequadamente os conceitos .....	54
Figura 14: Análise do desenvolvimento do êxito dos encontros com o Aluno A referente ao objetivo do grupo Capacidade - Fazer com que o educando utilize adequadamente os conceitos.....	55
Figura 15: Análise global do êxito dos encontros com o Aluno A referente ao objetivo do grupo Capacidade - Fazer com que o educando classifique as informações relevantes e irrelevantes associadas a um problema.....	55
Figura 16: Análise do desenvolvimento do êxito dos encontros com o Aluno A referente ao objetivo do grupo Capacidade - Fazer com que o educando classifique as informações relevantes e irrelevantes associadas a um problema .....	56

Figura 17: Análise global do êxito dos encontros com o Aluno A referente ao objetivo do grupo Compromisso - Fazer com que o educando mantenha o nível de interesse, entusiasmo, fascínio e envolvimento em um problema .....	57
Figura 18: Análise do desenvolvimento do êxito dos encontros com o Aluno A referente ao objetivo do grupo Compromisso - Fazer com que o educando mantenha o nível de interesse, entusiasmo, fascínio e envolvimento em um problema .....	57
Figura 19: Análise global do êxito dos encontros realizados com o Aluno A referente ao objetivo do grupo Compromisso - Fazer com que o educando mantenha a capacidade de perseverança resistência, determinação, trabalho duro e prática dedicada.....	58
Figura 20: Análise do desenvolvimento do êxito dos encontros com o Aluno A referente ao objetivo do grupo Compromisso - Fazer com que o educando mantenha a capacidade de perseverança, resistência, determinação, trabalho duro e prática dedicada.....	59
Figura 21: Análise global do êxito dos encontros realizados com o Aluno A referente ao objetivo do grupo Compromisso - Fazer com que o educando ajude o próximo nas atividades .....	59
Figura 22: Análise do desenvolvimento do êxito dos encontros realizados com o Aluno A referente ao objetivo do grupo Compromisso - Fazer com que o educando ajude o próximo nas atividades .....	60
Figura 23: Análise global do êxito dos encontros realizados com o Aluno A referente ao objetivo do grupo Compromisso - Fazer com que o educando desenvolva a autoconfiança, na própria capacidade de realizar um trabalho .....	61
Figura 24: Análise do desenvolvimento do êxito dos encontros realizados com o Aluno A referente ao objetivo do grupo Compromisso - Fazer com que o educando desenvolva a autoconfiança, na própria capacidade de realizar um trabalho .....	61
Figura 25: Análise global do êxito dos encontros realizados com o Aluno A referente ao objetivo do grupo Compromisso - Fazer com que o educando identifique problemas significativos nas construções dos protótipos.....	62
Figura 26: Análise do desenvolvimento do êxito dos encontros realizados com o Aluno A referente ao objetivo do grupo Compromisso - Fazer com que o educando identifique problemas significativos nas construções dos protótipos.....	63

Figura 27: Análise global do êxito dos encontros realizados com o Aluno A referente ao objetivo do grupo Compromisso - Fazer com que o educando se familiarize com os diferentes meios de comunicação .....	63
Figura 28: Análise do desenvolvimento do êxito dos encontros realizados com o Aluno A referente ao objetivo do grupo Compromisso - Fazer com que o educando se familiarize com os diferentes meios de comunicação.....	64
Figura 29: Análise global do êxito dos encontros realizados com o Aluno A referente ao objetivo do grupo Compromisso - Fazer com que o educando defina padrões elevados para o próprio trabalho.....	64
Figura 30: Análise do desenvolvimento do êxito dos encontros realizados com o Aluno A referente ao objetivo do grupo Compromisso - Fazer com que o educando defina padrões elevados para o próprio trabalho .....	65
Figura 31: Análise global do êxito dos encontros realizados com o Aluno A referente ao objetivo do grupo Compromisso - Fazer com que o educando mantenha uma abertura para si e as críticas externas .....	66
Figura 32: Análise do desenvolvimento do êxito dos encontros realizados com o Aluno A referente ao objetivo do grupo Compromisso - Fazer com que o educando mantenha uma abertura para si e as críticas externas.....	66
Figura 33: Análise global do êxito dos encontros realizados com o Aluno A referente ao objetivo do grupo Criatividade - Fazer com que o educando expresse fluência, flexibilidade e originalidade de pensamento.....	67
Figura 34: Análise do desenvolvimento do êxito dos encontros realizados com o Aluno A referente ao objetivo do grupo Criatividade - Fazer com que o educando expresse fluência, flexibilidade e originalidade de pensamento .....	67
Figura 35: Análise global do êxito dos encontros realizados com o Aluno A referente ao objetivo do grupo Criatividade - Fazer com que o educando tenha curiosidade (assuma riscos em pensamento e ação).....	68
Figura 36: Análise do desenvolvimento do êxito dos encontros realizados com o Aluno A referente ao objetivo do grupo Criatividade - Fazer com que o educando tenha curiosidade (assuma riscos em pensamento e ação).....	69
Figura 37: Análise global do êxito dos encontros realizados com o Aluno A referente ao objetivo do grupo Criatividade - Fazer com que o educando tenha sensibilidade aos detalhes nas atividades realizadas .....	69

Figura 38: Análise do desenvolvimento do êxito dos encontros realizados com o Aluno A referente ao objetivo do grupo Criatividade - Fazer com que o educando tenha sensibilidade aos detalhes nas atividades realizadas .....	70
Figura 39: Análise global do êxito dos encontros com o Aluno D referente ao objetivo do grupo Capacidade - Fazer com que o educando adquira conceitos .....	71
Figura 40: Análise do desenvolvimento dos encontros com o Aluno D referente ao objetivo do grupo Capacidade - Fazer com que o educando adquira conceitos .....	72
Figura 41: Análise global do êxito dos encontros com o Aluno D referente ao objetivo do grupo Capacidade - Fazer com que o educando utilize adequadamente os conceitos .....	72
Figura 42: Análise do desenvolvimento do êxito dos encontros com o Aluno D referente ao objetivo do grupo Capacidade - Fazer com que o educando utilize adequadamente os conceitos.....	73
Figura 43: Análise global do êxito dos encontros com o Aluno D referente ao objetivo do grupo Capacidade - Fazer com que o educando classifique as informações relevantes e irrelevantes associadas a um problema.....	73
Figura 44: Análise do desenvolvimento do êxito dos encontros com o Aluno D referente ao objetivo do grupo Capacidade - Fazer com que o educando classifique as informações relevantes e irrelevantes associadas a um problema .....	74
Figura 45: Análise global do êxito dos encontros com o Aluno D referente ao objetivo do grupo Compromisso - Fazer com que o educando mantenha o nível de interesse, entusiasmo, fascínio e envolvimento em um problema .....	75
Figura 46: Análise do desenvolvimento do êxito dos encontros com o Aluno D referente ao objetivo do grupo Compromisso - Fazer com que o educando mantenha o nível de interesse, entusiasmo, fascínio e envolvimento em um problema .....	75
Figura 47: Análise global do êxito dos encontros realizados com o Aluno D referente ao objetivo do grupo Compromisso - Fazer com que o educando mantenha a capacidade de perseverança resistência, determinação, trabalho duro e prática dedicada.....	76
Figura 48: Análise do desenvolvimento do êxito dos encontros com o Aluno D referente ao objetivo do grupo Compromisso - Fazer com que o educando mantenha a capacidade de perseverança, resistência, determinação, trabalho duro e prática dedicada.....	77

Figura 49: Análise global do êxito dos encontros realizados com o Aluno D referente ao objetivo do grupo Compromisso - Fazer com que o educando ajude o próximo nas atividades .....	77
Figura 50: Análise do desenvolvimento do êxito dos encontros realizados com o Aluno D referente ao objetivo do grupo Compromisso - Fazer com que o educando ajude o próximo nas atividades .....	78
Figura 51: Análise global do êxito dos encontros realizados com o Aluno D referente ao objetivo do grupo Compromisso - Fazer com que o educando desenvolva a autoconfiança, na própria capacidade de realizar um trabalho .....	79
Figura 52: Análise do desenvolvimento do êxito dos encontros realizados com o Aluno D referente ao objetivo do grupo Compromisso - Fazer com que o educando desenvolva a autoconfiança, na própria capacidade de realizar um trabalho .....	79
Figura 53: Análise global do êxito dos encontros realizados com o Aluno D referente ao objetivo do grupo Compromisso - Fazer com que o educando identifique problemas significativos nas construções dos protótipos .....	80
Figura 54: Análise do desenvolvimento do êxito dos encontros realizados com o Aluno D referente ao objetivo do grupo Compromisso - Fazer com que o educando identifique problemas significativos nas construções dos protótipos.....	80
Figura 55: Análise global do êxito dos encontros realizados com o Aluno D referente ao objetivo do grupo Compromisso - Fazer com que o educando se familiarize com os diferentes meios de comunicação .....	81
Figura 56: Análise do desenvolvimento do êxito dos encontros realizados com o Aluno D referente ao objetivo do grupo Compromisso - Fazer com que o educando se familiarize com os diferentes meios de comunicação.....	82
Figura 57: Análise global do êxito dos encontros realizados com o Aluno D referente ao objetivo do grupo Compromisso - Fazer com que o educando defina padrões elevados para o próprio trabalho.....	82
Figura 58: Análise do desenvolvimento do êxito dos encontros realizados com o Aluno D referente ao objetivo do grupo Compromisso - Fazer com que o educando defina padrões elevados para o próprio trabalho .....	83
Figura 59: Análise global do êxito dos encontros realizados com o Aluno D referente ao objetivo do grupo Compromisso - Fazer com que o educando mantenha uma abertura para si e as críticas externas .....	83

Figura 60: Análise do desenvolvimento do êxito dos encontros realizados com o Aluno D referente ao objetivo do grupo Compromisso - Fazer com que o educando mantenha uma abertura para si e as críticas externas.....	84
Figura 61: Análise global do êxito dos encontros realizados com o Aluno D referente ao objetivo do grupo Criatividade - Fazer com que o educando expresse fluência, flexibilidade e originalidade de pensamento.....	85
Figura 62: Análise do desenvolvimento do êxito dos encontros realizados com o Aluno D referente ao objetivo do grupo Criatividade - Fazer com que o educando expresse fluência, flexibilidade e originalidade de pensamento.....	85
Figura 63: Análise global do êxito dos encontros realizados com o Aluno D referente ao objetivo do grupo Criatividade - Fazer com que o educando tenha curiosidade (assuma riscos em pensamento e ação).....	86
Figura 64: Análise do desenvolvimento do êxito dos encontros realizados com o Aluno D referente ao objetivo do grupo Criatividade - Fazer com que o educando tenha curiosidade (assuma riscos em pensamento e ação).....	86
Figura 65: Análise global do êxito dos encontros realizados com o Aluno A referente ao objetivo do grupo Criatividade - Fazer com que o educando tenha sensibilidade aos detalhes nas atividades realizadas.....	87
Figura 66: Análise do desenvolvimento do êxito dos encontros realizados com o Aluno A referente ao objetivo do grupo Criatividade - Fazer com que o educando tenha sensibilidade aos detalhes nas atividades realizadas.....	88
Figura 67: principais estímulos envolvidos na participação dos alunos nas oficinas de robótica.....	95
Figura 68: Esquema de aprendizagem do aluno nas oficinas de robótica.....	97
Figura 69: Tipos de Protótipo.....	98
Figura 70: A formação da experiência em oficinas de robótica.....	98
Figura 71: Demonstração do layout do blog.....	100
Figura 72: Primeira oficina de robótica, a esquerda um aluno atendido pelo PAAHSD, ao centro o aluno D e a direita o aluno A.....	141
Figura 73: Aluno D tirando foto de seu primeiro protótipo.....	141
Figura 74: Primeira tentativa do aluno A de criar um planejamento para a construção de uma sofá adaptado a cadeirante.....	142
Figura 75: Aluno A tentando construir um sofá adaptado a cadeirante.....	142

Figura 76: Primeira versão do sofá adaptada, o qual não funcionou adequadamente .....	143
Figura 77: Segunda versão do sofá adaptada, o qual não adequadamente .....	143
Figura 78: Aluno D testando o gabarito de teste do LEGO Mindstorms .....	144
Figura 79: Aluno A experimentando o desafio de conduzir cadeira de rodas da aluna do CMPDI Lucília Machado.....	144
Figura 80: Alpha Rex construído pelo aluno A .....	145
Figura 81: Aluno D e seu pai testando um protótipo que construíram juntos .....	145
Figura 82: Foto editada pelo aluno D, com seu robô de combate, intitulado O Matador .....	146
Figura 83: Tentativa do aluno D de explicar detalhadamente as partes do protótipo de uma pia adaptada a cadeirantes .....	146
Figura 84: Protótipo construído pelo aluno D para ver como as esteiras funcionavam .....	147
Figura 85: Protótipo de uma cadeira de rodas feita pelo aluno A.....	147
Figura 86: Tentativa do aluno A de recriar a cadeira de rodas adaptada em maior escala.....	148
Figura 87: Protótipo criado com a ajuda do manual para separar as bolas pela cor .....	148
Figura 88: Rascunho do projeto da cadeira de rodas adaptada do aluno A.....	149
Figura 89: Aluno A fazendo uma demonstração do funcionamento da porta adaptada .....	149
Figura 90: Criação de um braço mecânico feito pelos alunos A e D, com o intuito de auxiliar na criação de projetos que necessitem a elevação e a descida de algum objeto .....	150
Figura 91: Aluno D e aluno A testando um protótipo que utiliza 4 servomotores, pensando na construção de uma cadeira que consiga transpor obstáculos .....	150
Figura 92: Bancada com as peças do Lego Mindstorm NXT 2.0 .....	151
Figura 93: Aluno A construindo o braço mecânico .....	151
Figura 94: Aluno A com os alunos da disciplina Práticas Educacionais para Alunos com Altas Habilidades/Superdotação, da Faculdade de Educação, da UFF .....	152
Figura 95: Aluno D (a direita), os alunos da disciplina Práticas Educacionais para Alunos com Altas Habilidades/Superdotação e eu.....	152

Figura 96: Esquema de um macaco mecânico feito pelo aluno D, para mostrar ao aluno A o seu pensamento..... 153

### **LISTA DE QUADROS**

Quadro 1: Caracterização dos três grupos básicos (RENZULLI, 1998) .....8  
Quadro 2: Número de patentes desde 1999 ligadas a cadeirantes.....92

## LISTA DE ABREVIATURAS, SIGLAS E SÍMBOLOS

AEE	Atendimento Educacional Especializado
AH/SD	Altas Habilidade/Superdotação
AVA	Ambientes Virtuais de Aprendizagem
CEP	Comitê de Ética em Pesquisa
CF	Constituição Federal
CI	Circuitos Integrados
CMPDI	Curso Mestrado Profissional em Diversidade e Inclusão
EG	Epistemologia Genética
INPI	Instituto Nacional da Propriedade Industrial
LDB	Lei de Diretrizes e Bases
MIT	Massachusetts Institute of Technology
PROEXT	Programa de Extensão Universitária
QI	Quociente de Inteligência
RUR	Rossum's Universal Robots
TCLE	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
TICs	Tecnologias da Informação e Comunicação
UFF	Universidade Federal Fluminense
WA	Whats App Messenger

## RESUMO

A rotina na sala de aula ainda é um grande desafio quando se trata de alunos superdotados e é um dos grandes dilemas para educadores e pais. Visando tornar o aprendizado prazeroso, estimulante e atrativo, a robótica educativa apresenta-se como uma possibilidade de incentivar o aluno superdotado a explorar suas potencialidades, através de uma nova dinâmica de estudos em que o aluno é agente ativo no processo ensino-aprendizagem. Nesta pesquisa propomos a integração da robótica educativa ao processo de ensino-aprendizagem do aluno superdotado, de modo a alcançar um método que incentive alunos superdotados a "aprender a aprender". Para isso as atividades são voltadas para uma investigação construtiva e sensibilização para as dificuldades de cadeirantes. Enfim, é uma contribuição para um ensino diferenciado aos superdotados. Esta pesquisa se utiliza da metodologia baseada na pesquisa-ação com abordagem qualitativa sendo os sujeitos da pesquisa três alunos com altas habilidades/superdotação (AH/SD), seus responsáveis e pelo menos dois de seus professores. Esta pesquisa se realiza no Curso Mestrado Profissional em Diversidade e Inclusão (CMPDI), localizado no Instituto de Biologia, de Niterói/RJ. Para coleta de dados foi realizada a observação participante dos alunos. Para consolidação dos dados foram utilizadas entrevistas semiestruturadas com os alunos, assim como seus professores e responsáveis, respeitando todos os princípios éticos e legais preconizados pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da Universidade Federal Fluminense.

**Palavras-chaves:** robótica, construtivismo, educação especial, ensino a distância

## **ABSTRACT**

The routine in the classroom is still a big challenge when it comes to gifted students and is one of the great dilemmas for educators and parents. Aiming to make learning pleasurable, stimulating and attractive, educational robotics is an opportunity to encourage gifted students to explore their potential through a new dynamic of studies in which the student is an active agent in the teaching-learning process. In this research we propose the integration of educational robotics to the teaching-learning of gifted students, in order to achieve a method that encourages gifted students to "learn to learn" process. For this, activities are geared towards a constructive research and awareness of the difficulties of wheelchair. In short, this is a contribution towards a differentiated teaching for gifted students. This research uses the action-research methodology, with a qualitative approach having as subject four gifted students, their legal guardians and two of their teachers. This research takes place at the Professional Master Course on Diversity and Inclusion (CMPDI), located at the Institute of Biology, Niterói/RJ. For data collection the participant observation of the students was used. To consolidate data semistructured interviews with students as well as their teachers and guardians was used, respecting all legal and ethical principles adopted by the Committee Research Ethics (CEP) in the Federal Fluminense University.

Keywords: robotics, constructivism, special education, e-learning

# 1. INTRODUÇÃO

No Brasil, superdotação é ainda vista como um fenômeno raro e prova disso é o espanto e curiosidade diante de uma criança ou adolescente que tenha sido diagnosticado como superdotado. Observa-se que muitas são as idéias errôneas a seu respeito presentes no pensamento popular. Ignorância, preconceito e tradição mantêm viva uma série de idéias que interferem e dificultam uma educação que promova um melhor desenvolvimento do aluno com altas habilidades. (ALENCAR, 2007, p. 15)

Um dos mitos a cerca da superdotação é que ela seja um fenômeno raro. No Brasil há vários dispositivos legais que asseguram os direitos a esse alunado. É, portanto, surpreendente o espanto ao se falar no educando com altas habilidades/superdotação (AH/SD). Dentre estes dispositivos legais, pode-se citar:

- Lei de Diretrizes e Bases da Educação - LDB (Lei 9394/96) – Arts Nº 58 a 60 – 20/12/96
- Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN): Adaptações Curriculares: Estratégias para a Educação de Alunos com Necessidades Educacionais Especiais (1998)
- Plano Nacional de Educação – (Lei 10172/01) – 09/01/01
- Parecer Nº 17/01 do Conselho Nacional de Educação/Câmara de Educação Básica – 03/07/01
- Resolução Nº 2 do Conselho Nacional de Educação/Câmara de Educação Básica – 11/09/01 Institui as Diretrizes Nacionais para a Educação Especial na Educação Básica (2001)
- Política Nacional de Educação Especial (2008)
- Decreto 6571 (2008)
- Parecer Nº 13 do Conselho Nacional de Educação/Câmara de Educação Básica (2009)
- Resolução Nº 4 do Conselho Nacional de Educação/Câmara de Educação Básica (2009)
- Decreto Nº 7611 da Casa Civil da Presidência da República (2011)

Verifica-se que muitos profissionais da educação, seja ela básica ou superior, desconhecem o alunado AH/SD. Este pode ser um dos fatores que causaram uma

reformulação na LDB (Lei 9394/96) que fundamenta a educação básica e superior do país, por meio da redação dada pela Lei nº 12.796, de 2013. Esta recente alteração indica que o debate ainda não está completamente compreendido e estabilizado mesmo em instância legais.

Virgolim (2007) chama atenção para a necessidade de capacitação profissional:

[...] o tema das altas habilidades/superdotação é ainda pouco discutido em nossas universidades, o que produz uma lacuna na formação dos professores. Muitos saem de seus cursos sem terem a oportunidade de conhecer esta área tão importante do desenvolvimento da criança. (VIRGOLIM, 2007, p. 10)

Porém, quando existe algum tipo de formação no âmbito universitário, esta

[...] não capacita professores para atuarem em classes comuns de ensino na perspectiva da educação inclusiva, assim como não há oferta suficiente e adequada de cursos de especialização em nível médio e superior, para a realização do atendimento especializado nas áreas específicas da Educação Especial. (DELOU, 2012, p. 341)

Possivelmente por conta desta falta de conhecimento com relação ao tema, o Brasil não apresenta dados oficiais, sobre a quantidade de alunos superdotados. Os poucos dados existentes encontram-se desatualizados e com defasagens, pois a identificação desse alunado não acontece de forma efetiva.

Associada à escassez de dados, observa-se a ausência de orientação sobre como proceder com esse alunado. É fato que o trabalho com o aluno AH/SD é algo complexo. Segundo Delou (2012), tal complexidade se dá por um fator histórico. Já na década de 70 existiam políticas públicas para esse alunado, mas ainda assim estes ficaram invisíveis em grande parte dos textos acadêmicos referentes à Educação Especial no Brasil, devido a uma predominância do olhar apenas para o que se considerava **alunos com deficiência**.

Esse problema histórico fez com que as práticas educacionais para o enriquecimento escolar desse alunado, não fossem desenvolvidas. Apesar de a legislação garantir o atendimento educacional especializado (AEE) na escola aos alunos com AH/SD, isto ainda não ocorre. Contudo, alunos AH/SD estão nas escolas e necessitam do atendimento. Porém há algumas perguntas a se responder: o que é um aluno com AH/SD? Qual a necessidade do atendimento desses alunos?

## 1.1 SUPERDOTAÇÃO: O QUE É? PRA QUE ATENDER?

### 1.1.1 UM RESUMO SOBRE A HISTÓRIA DA SUPERDOTAÇÃO

Dá-se crédito a Platão (427-8 a.C. – 347-8 a.C.) na Grécia Antiga, o primeiro a se interessar por “descobrir os jovens mais aptos, de modo que pudessem ser educados para a liderança do Estado, e sugeriu a realização de testes de aptidões naturais para a sua seleção”. (TELFORD e SAWREY, 1978, p. 164). Segundo Telford e Sawrey (1978), desde Platão os dados sobre pessoas superdotadas ficaram somente no âmbito da descrição, não sendo realizado nenhum tipo de acompanhamento ao desenvolvimento dessas pessoas durante sua vida.

O livro *Hereditary Genius*, em 1869, abriu as portas para o estudo da superdotação. O autor do livro o polímata inglês Sir Francis Galton (1822-1911) tentou explicar como surgem os *genius*. Para isso Galton estudou características de 400 homens ilustres da história (comandantes, chefes, homens da literatura e da ciência, assim como músicos e poetas). Com seu estudo concluiu que o talento era hereditário. Propôs a classificação dos homens pela **reputação** e pelos **dons naturais**. Para definição dos dons naturais se utilizou de métodos estatísticos para comprovar que as aptidões físicas e intelectuais eram hereditárias. Ao comparar os dois modos de classificação, Galton propôs os principais elementos para o **sucesso**: o zelo, a capacidade e a disposição para trabalhar.

Em 1925, com o livro *Genetic Studies of Genius*, em seu Volume I, intitulado *Mental and Physical Traits of A Thousand Gifted Children*, o pesquisador Lewis M. Terman (1877-1956) realiza a maior pesquisa já feita sobre pessoas superdotadas, realizando coleta de dados com 1400 (mil e quatrocentas) crianças (escolarizadas). Terman dá o *status* a Galton de ter começado uma nova área, e ressalta que desde 1869, o interesse nas diferenças individuais e suas causas cresceu tanto no interesse popular, assim como no científico. Terman declara que vários fatores fizeram Galton inaugurar a pesquisa nesta área:

- (1) a influência das crenças correntes, participando da natureza de superstições, em relação a natureza essencial do Grande Homem, que tem sido comumente considerado pelas massas como partindo qualitativamente do resto da humanidade, produto de causas sobrenaturais, e mudou-se por forças que não podem ser explicados pelas leis naturais do comportamento humano;
- (2) a crença

generalizada, não menos supersticiosa em sua origem, que precocidade intelectual é patológico; (3) o crescimento vigoroso do sentimento democrático na Europa Ocidental e na América durante os últimos cem anos, o que tem necessariamente tendem a incentivar um atitude desfavorável a uma justa apreciação nativa das diferenças individuais na dotação humana; e (4) o tardio nascimento das ciências biológicas, em particular a genética, psicologia, e educação. (TERMAN, 1925, p. 5)

Segundo Terman (1925), os problemas dos *genius* eram três: A sua natureza, a sua origem e sua cultivação. Terman mantinha uma posição diferente da de Galton, Ele não buscou a especificação da origem do *genius*, pois os fatos que se conheciam eram muito gerais, o que impossibilitava um estudo mais aprofundado sobre a herança do *genius*.

O objetivo de Terman era provar que apenas um por cento dos estudantes seriam considerados superdotados, sendo o ponto central de sua pesquisa longitudinal, segundo Landau (1990), a hipótese de que o alto quociente de inteligência (QI) serviria para realizar um prognóstico de sua produção na fase adulta.

Outro fator que fez Terman se diferenciar dos outros pesquisadores foi o acompanhamento dos alunos identificados até sua vida adulta. Isto pode ser conferido em seu livro *Genetic Studies of Genius*, nos Volumes IV e V, o qual escreveu juntamente com Melita H. Oden, intitulados *The gifted child grows up: twenty five years' follow-up of a superior group* e *The gifted group at mid-life: thirty five years' follow-up of the superior child*.

Entre as décadas de 50 e 70, segundo Pérez (2004) os estudos em torno da superdotação se intensificaram graças aos questionamentos sobre os testes de QI na mensuração da inteligência, e o lançamento pela Rússia do satélite *Sputnik*. Por meio desses acontecimentos o governo dos Estados Unidos investiu nos programas de superdotação e pesquisas em superdotação, a fim de identificar e prover a formação de cientistas e pesquisadores, para voltar a ter a sua hegemonia diante da Guerra Fria. Nessa época o “conceito de superdotação é associado ao da riqueza da nação”. (Peréz, 2004, p.28)

Com isso várias teorias acerca da superdotação surgiram. A próxima seção se pautará na descrição da teoria mais aceita pela comunidade científica sobre o

tema e que tem impacto direto na legislação brasileira que é a **Concepção de Superdotação dos Três Anéis** de Joseph Renzulli.

### 1.1.2 CONCEPÇÃO DE SUPERDOTAÇÃO DOS TRÊS ANÉIS

A fascinação com pessoas de uma habilidade incomum e potencial para uma extraordinária expertise em qualquer e em todos os campos do desempenho humano deu origem a uma área de estudo em psicologia e educação chamada educação de superdotados. De forma geral, este campo foca-se em duas questões principais: O que faz a superdotação? Como podemos desenvolver superdotação (dons) em jovens e adultos? (RENZULLI, 2005, p. 246).

A **Concepção de Superdotação dos Três Anéis** é uma tentativa de definir o que sejam as AH/SD. Para que chegasse a uma definição de superdotação, Renzulli analisou as definições de superdotação ao longo da história, revisando as características das pessoas consideradas superdotadas.

Segundo Renzulli (1998, 2005) há dois tipos de definições: conservadoras e liberais. A diferença entre elas é o fato da conservadora estar focada apenas no desempenho acadêmico, como por exemplo, os estudos de Terman, que renegavam outras formas de desempenho (na área musical, artística, etc). Já a definição liberal tem um amplo olhar sobre a superdotação, tentando agrupar em sua definição todas as formas de desempenho humano.

Renzulli (1998, 2004, 2005) cria uma definição liberal: *Concepção de Superdotação dos Três Anéis*, uma teoria que tenta retratar as principais dimensões do potencial humano para a criação produtiva. Ao pesquisar pessoas criativas-produtivas, Renzulli percebeu que havia a ligação entre três grupos de **características**, para realizações únicas e contribuições criativas, que são:

- Capacidade acima da média;
- Compromisso com a tarefa; e
- Criatividade.

Além de ser uma definição liberal, em 1979, Renzulli (2011) afirma que sua definição também era operacional, pois atendia a três critérios importantes:

Primeiro, ela deriva das melhores pesquisas disponíveis sobre as características de indivíduos superdotados e talentosos. Segundo, ela fornece uma orientação para a seleção e/ou desenvolvimento de instrumentos e procedimentos que podem ser utilizados para formular sistemas de identificação defensáveis. E, finalmente, a

definição fornece orientação para a programação prática que capitalizará sobre as características dos jovens superdotados que chamam a nossa atenção como alunos com necessidades especiais. (p. 88)

O nome de sua teoria deriva de seu quadro conceitual, que pode ser observado na Figura 1. Portanto, em 1979, por meio do quadro, a superdotação foi definida como: “[...] uma interação entre os três grupos básicos de traços humanos - sendo esses aglomerados as capacidades gerais acima da média, níveis elevados de compromisso com a tarefa, e altos níveis de criatividade” (RENZULLI, 2011, p. 87).

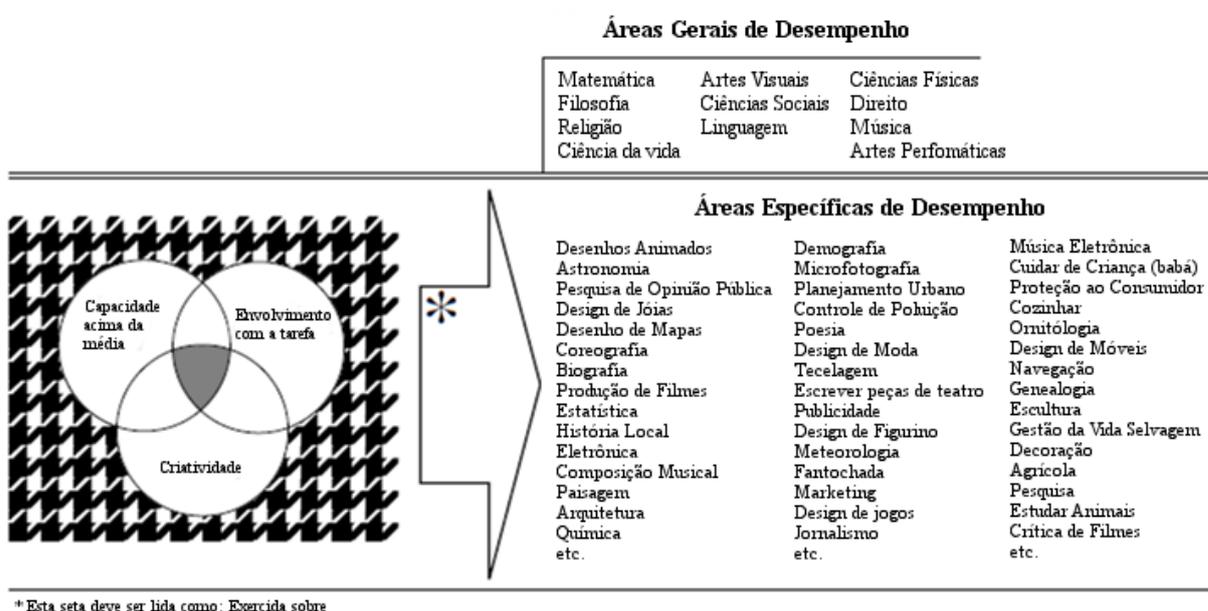


Figura 1: Concepção de Superdotação dos Três Anéis (RENZULLI, 2005)

Segundo Pérez (2004), num artigo inicialmente publicado no *South African Journal of Education*, em 1985, e posteriormente no livro *Conceptions of Giftedness*, de Sternberg e Davidson, em 1986, em sua primeira edição, Renzulli apresenta a Concepção de Superdotação dos Três Anéis, revisada, na qual o termo **superdotação** é substituído pela expressão **comportamento de superdotação**.

Essa mudança é relatada por Renzulli (1998) como sendo fruto de pesquisas, onde foram analisadas populações de estudantes e adultos, cujos membros foram julgados (por um ou mais critérios) como superdotados. Os pesquisadores mantiveram seu foco no estudo daqueles que foram identificados como **superdotados**, mais do que aqueles que não foram selecionados ou ganharam

algum reconhecimento por realizações incomuns. A intenção dessa pesquisa não foi dar a ideia ingênua de que a superdotação é inata, pelo contrário, ela pode ser desenvolvida em algumas pessoas, desde que ocorra de forma adequada à interação entre “a pessoa, seu ambiente, e uma área específica do esforço humano”. (RENZULLI, 1998, sp)

Por meio das contribuições de Sternberg, Gardner e Bloom, Renzulli<sup>1</sup> (1988 apud PÉREZ, 2004) percebeu uma sutil diferença entre a dicotomia ser ou não ser superdotado e o desenvolvimento do comportamento de superdotação. Para ele o comportamento de superdotação pode ser compreendido como “[...] manifestações do desempenho humano que podem ser desenvolvidos em certas pessoas, em certos momentos e sob certas circunstâncias”. Renzulli (1988, p. 21 apud PÉREZ, 2004, p. 55)

Um ponto que deve ser ressaltado na Teoria dos Três Anéis de Renzulli é que nenhum dos anéis isoladamente faz a superdotação, porém todos eles possuem o seu valor dentro da teoria. Apenas é possível saber o que é superdotação pela interação desses três anéis. Para se compreender melhor o que cada desses grupos representa pra Renzulli, veja o Quadro 1.

Com base nessa teoria, Renzulli (2011) propõe dois tipos de superdotação: a acadêmica e a produtivo-criativa. De forma resumida, a superdotação acadêmica seria aquela mensurada pelos testes cognitivos (inteligência), esse tipo é o mais valorizado no modelo de escola tradicional. A superdotação produtivo-criativa é aquela que envolve “o desenvolvimento de ideias, produtos, expressões artísticas originais e áreas do conhecimento que são propositalmente concebidas para ter um impacto sobre uma ou mais plateias-alvo (target-audiences)”. (RENZULLI, 2004, p. 83)

O fundo da Figura 1 com o padrão de *pied-de-poule* (ou *houndstooth*), representa a interação entre os três grupos, além da interação da personalidade e do ambiente, na definição do comportamento de superdotação. Renzulli (1998) relata que os fatores de personalidade que influenciam a superdotação são: percepção de si mesmo, coragem, caráter, intuição, charme (ou carisma), necessidade de realização, força do ego, energia, senso de destino, atratividade

---

<sup>1</sup> RENZULLI, J. S. A decade of dialogue on the three-ring conception of giftedness. In: *Roepers Review*, Bloomfield Hills, MI, v.11, n. 1, p. 19-25, 1988.

peçoal. Já os fatores referentes ao ambiente são: nível socioeconômico, personalidade e educação dos pais, estimulação dos interesses na infância, posição da família, educação formal, papel das regras disponíveis, doença física e/ou bem estar, fatores ao acaso (exemplo: herança financeira, morte, divórcio, viver perto de um museu, etc) e Zeitgeist (“o conjunto do clima intelectual e cultural do mundo, numa certa época, ou as características genéricas de um determinado período de tempo”). (WIKIPÉDIA, 2015).

Quadro 1: Caracterização dos três grupos básicos (RENZULLI, 1998)<sup>2</sup>

CARACTERIZAÇÃO DOS TRÊS GRUPOS BÁSICOS DE TRAÇOS HUMANOS	
<b>Capacidade acima da média</b>	<p><b>Capacidade geral:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Altos níveis de pensamento abstrato, raciocínio verbal e numérico, relações espaciais, memória e palavra fluência.</li> <li>- Adaptação e formação de novas situações encontradas no ambiente externo.</li> <li>- A automatização do processamento de informações; rápida, precisa e seletiva recuperação de informações.</li> </ul> <p><b>Capacidade específica:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- A aplicação de diversas combinações de capacidades gerais para uma ou mais áreas especializadas do conhecimento ou áreas de atuação humana (por exemplo: as artes, liderança, administração, etc).</li> <li>- A capacidade de adquirir e utilizar adequadamente dos valores avançados do conhecimento formal, o conhecimento tácito, técnico, logístico e estratégico na busca de problemas específicos ou a manifestação de áreas especializadas de desempenho.</li> <li>- A capacidade de classificar as informações relevantes e irrelevantes associada a um problema ou área de estudo ou de desempenho particular.</li> </ul>
<b>Compromisso com a tarefa</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- A capacidade de altos níveis de interesse, entusiasmo, fascínio e envolvimento em um problema particular, área de estudo, ou forma de expressão humana.</li> <li>- A capacidade de perseverança, resistência, determinação, trabalho duro e prática dedicada. A autoconfiança, um ego forte e uma crença na própria capacidade de realizar um trabalho importante, a liberdade para com os sentimentos de inferioridade, determinação para conseguir.</li> <li>- A capacidade de identificar problemas significativos em áreas especializadas; a capacidade de entrar em sintonia com os principais canais de comunicação e novos desenvolvimentos dentro de determinados campos.</li> <li>- Definir padrões elevados para o próprio trabalho; manter uma abertura para si e críticas externas; desenvolvimento de um senso estético do gosto, qualidade e excelência sobre o próprio trabalho e o trabalho dos outros.</li> </ul>
<b>Criatividade</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Fluência, flexibilidade e originalidade de pensamento.</li> </ul>

<sup>2</sup> Esta é uma adaptação do artigo: The three-ring conception of giftedness (RENZULLI, 1998).

CARACTERIZAÇÃO DOS TRÊS GRUPOS BÁSICOS DE TRAÇOS HUMANOS	
<b>Criatividade</b>	<p>- Abertura à experiência; receptivo ao que é novo e diferente (mesmo irracional) nos pensamentos, ações e produtos de si mesmo e dos outros. - Curioso, especulativo, aventureiro, e "mentalmente brincalhão"; dispostos a assumir riscos em pensamento e ação, até mesmo ao ponto de ser desinibido.</p> <p>- Sensível aos detalhes, às características estéticas de ideias e coisas; dispostos a agir e reagir a estímulos externos e suas próprias ideias e sentimentos.</p>

### 1.1.3 A NECESSIDADE DO ATENDIMENTO

A educação para superdotados é, sem dúvida, polêmica e complexa, suscitando múltiplos questionamentos por ser realmente desafiadora. Quando se fala em "superdotados", "bem dotados" ou "talentosos", aparecem, de imediato, críticas, argumentando-se: Mas logo num país que tem uma enorme população carente e marginalizada? Quando não se dispõe de recursos para atender crianças com deficiências graves? Por que assistir tais alunos se já são privilegiados? Daí surgem estereótipos, preconceitos, muitas dúvidas e resistências em torno do investimento educacional a ser despendido com tal população. (NOVAES MIRA, 1988, p. 5)

Apesar da fala de Novaes Mira, ser dos anos 80, atualmente, ainda há resistências à educação de alunos com AH/SD. No mesmo ano da publicação de Novaes Mira, foi instituída a Constituição Federal do Brasil (CF), que em seu artigo 208 preconiza que: "O dever do Estado com a educação será efetivado mediante a garantia de: V - acesso aos níveis mais elevados do ensino, da pesquisa e da criação artística, segundo a capacidade de cada um;" (BRASIL, 1988, sp., grifo meu)

Apesar dos 26 anos da CF, ainda há resistência por parte dos profissionais da educação para com os alunos com AH/SD. Segundo Alencar (1986b, 2007), e Winner (1996) os principais mitos acerca das AH/SD são:

- AH/SD como sinônimo de genialidade;
- Boa dotação intelectual como condição suficiente para alta produtividade na vida (adulta);
- A pessoa com AH/SD só aparece em condições socioeconômicas favoráveis;
- Não se deve informar ao aluno de suas habilidades e capacidades;
- Não se deve comunicar a família;

- A criança AH/SD possui bom rendimento escolar;
- AH/SD é um fenômeno raro;
- AH/SD sinônimo de Quociente de Inteligência (QI) alto;
- AH/SD é inata, ou conseguida por meio de treino intenso;
- Todas as crianças possuem AH/SD; e
- Toda pessoa com AH/SD tem um pouco de loucura ou é anormal.

Esses estereótipos, preconceitos, refletem a falta de conhecimento dos profissionais da educação, até mesmo da LDB (1996, 2013) que em seu artigo 59 assegura a adaptação de currículos, métodos, técnicas, recursos educativos e organizações específicas para o atendimento desse alunado. Tanto a LDB quanto a CF entendem que cada indivíduo é único, tendo que ser respeitada a capacidade de cada um, sendo a escola um ambiente heterogêneo, complexo, onde todos os alunos possuem diferenças. Então por que não esperar atividades diferenciadas para um grupo de alunos ou grupos de alunos?

Uma busca mais minuciosa pode revelar outros diversos mitos, ou melhor, obstáculos e preconceitos sobre pessoas AH/SD. Isto dificulta o atendimento e consequentemente o desenvolvimento dessas pessoas numa sociedade que se denomina **democrática**, onde deveria ocorrer a **democratização do ensino**. “[...] Entendida por alguns como oportunidades iguais, ou seja, as mesmas para todos” (NOVAES MIRA, 1988, p. 6)

Segundo Pati (1988) comumente pensa-se que direitos iguais signifique: “só dar a um o que se dá ao outro” (p. 65). O que é uma falácia, já que nem todos precisam do mesmo atendimento. Segundo a mesma autora, a pessoa com AH/SD possui necessidades diferentes, “[...] como qualquer outra, tem o direito de desenvolver-se, e precisa encontrar, na comunidade, recursos para tal. Quantos mais talentos tiver uma pessoa, maior diversidade de recursos precisa” (PATI, 1988, p. 65)

Para exemplificar a importância da oportunidade que pode ser dada por meio do atendimento, conta-se a estória atribuída a Mark Twain:

Era um cientista (possivelmente psicólogo) interessado em realizar um estudo sobre a vida do maior general existente na face da terra. Após muito tempo de procura, este pesquisador foi informado que esta pessoa já teria morrido. Foi ele, então, até o céu, onde pediu a

São Pedro para mandar vir até ele a pessoa sobre a qual necessitava de informações para sua pesquisa. Quando a suposta pessoa chegou, o pesquisador imediatamente retrucou:

- Não é esta a pessoa com quem desejo falar. Esta, São Pedro, eu a conheci por muitos anos. Foi um simples sapateiro na cidade que vivi.

São Pedro, porém respondeu:

- Teria sido, porém, o maior de todos os generais, registrado pela História, se tivesse tido as oportunidades e as condições ambientais adequadas para seu desenvolvimento. (MACKINNON<sup>3</sup>, 1981 apud ALENCAR, 1986b, p. 50)

Para que não se desperdice talentos, e se enfrente o desafio de promover atividades a esse alunado, esse projeto propõe um programa que sirva de parâmetro para professores e responsáveis, em trabalhar com esses educandos, lhes oferecendo as oportunidades para se desenvolver, incentivando-os para que cresçam em suas aptidões e habilidades, utilizando para isso da robótica educativa como estratégia didática.

## 1.2 ROBÓTICA EDUCATIVA

“Em primeiro lugar, faço questão enorme de ser um homem de meu tempo e não um homem exilado dele, o que vale dizer que não tenho nada contra as máquinas”. Estas palavras do educador Paulo Freire (1984), respondendo à questão **A Máquina está a serviço de quem?** Traduzem as justificativas da utilização da robótica como um recurso didático, pois o educando vive em um mundo rodeado de novas tecnologias que fazem parte de seu cotidiano, cabe investigar mecanismos em que tais recursos possam contribuir com o processo educativo.

Ao se falar que se trabalha com robótica, realizando oficinas de robótica, pode-se pensar erroneamente que robótica educativa seja apenas mais um recurso didático. Mas ao contrário constitui-se numa estratégia didática. Para evitar confusão entre recurso e estratégia didática, nesse trabalho estes termos serão utilizados no seguinte sentido:

- Recurso didático: ferramentas (objetos) utilizadas no ensino. Por exemplo: os kits de robótica.

---

<sup>3</sup> MACKINNON, D.W. The nature and nature of creative talent. In: BARBE, W.B. e RENZULLI, J.S. (orgs). *Psychology and Education of the Gifted*. New York, Irvington Publishers, 1981.

- Estratégia didática: estratégia utilizada para prover ou reforçar o ensino de conteúdos de várias áreas do conhecimento. Por exemplo: a robótica educativa.

Nesta pesquisa o nome Robótica Educativa, advém de um jogo entre quatro palavras, e não de duas como pode parecer, são elas: Robô, Ótica, Educação e Ativa. Segundo Ribeiro (2006) palavra **robô**, a qual se origina da palavra tcheca **robota**, significa “trabalho penoso ou forçado” (RIBEIRO, 2006, p. 6), foi utilizada pela primeira vez, na atual ideia do que seja um robô, na peça do escritor tcheco Karel Čapek intitulada *Rossum's Universal Robots* (RUR) (Figura 2). Em nosso trabalho o robô é usado como o material lúdico utilizado como recurso didático, essa palavra se aglutina com a palavra **ótica**, não no sentido físico da palavra, mas sim no sentido de mostrar que o material lúdico apresentado é muito mais do que isso, serve de alerta para se lançar outro olhar para o material, a toda uma construção teórica que está envolvido na montagem e programação do robô.



Figura 2: U.S. WPA Federal Theater Project poster for the production by the Marionette Theater, New York, 1939. (WIKIPEDIA, 2014)

O significado da palavra Educação segundo o dicionário on-line Michaelis é:

1 Ato ou efeito de educar. 2 Aperfeiçoamento das faculdades físicas intelectuais e morais do ser humano; disciplinamento, instrução, ensino. 3 Processo pelo qual uma função se desenvolve e se aperfeiçoa pelo próprio exercício: Educação musical, profissional etc. 4 Formação consciente das novas gerações segundo os ideais de cultura de cada povo. 5 Civilidade. 6 Delicadeza. 7 Cortesia. 8 Arte de ensinar e adestrar os animais domésticos para os serviços que eles se exigem. 9 Arte de cultivar plantas para se auferirem delas bons resultados. E. Física: a que consiste em formar hábitos e atitudes que promovam o desenvolvimento harmonioso do corpo humano, mediante instrução sobre higiene corporal e mental e

mediante vários e sistemáticos exercícios, esportes e jogos (MICHAELIS, 2014)

Apesar dessa gama de significados nessa pesquisa a palavra **educação** está sendo empregada de forma mais ampla do que apenas o **educar**, ou a **instrução** como sugerem os significados mostrados. Nessa pesquisa **educação** significa a arte de construir o conhecimento, ou seja, ajudar o educando a busca de seu próprio conhecimento. Ao se aglutinar com a palavra **ativa**, tenta-se expressar a necessidade de uma educação que seja ativa, ou seja, o provimento de uma educação capaz de fazer com que o educando/docente se sinta desafiado, incentivado e motivado para buscar o conhecimento e que esses se materializem em benefícios para a vida, tanto sua como os demais que o rodeiam. A palavra **ativa** também retrata a metodologia de ensino utilizada nesse trabalho, que é a metodologia ativa de ensino-aprendizagem<sup>4</sup>.

### 1.2.1 O LEGO MINDSTORM

O lançamento do *Lego Mindstorms* data de 1998. Ele foi desenvolvido pela parceria entre o *Massachusetts Institute of Technology* (MIT) e a *LEGO Corporation*, mais precisamente, pela interação entre o *Epistemology and Learning Research Group* coordenado pelos pesquisadores Saymor Papert e Mitchel Resnick, representantes da *LEGO Corporation* e o *MIT Media Laboratory*. (MINDELL et al., 2000)

Segundo Mindell et al. (2000), cada um dos idealizadores do *Lego Mindstorms* possuía um objetivo. O *Epistemology and Learning Research Group* queria criar e fazer a divulgação de novas abordagens construtivistas para o ensino, já a *Lego Corporation* queria fornecer abordagens construtivistas, além de conseguir fortalecer a sua marca entre as famílias (preocupadas em adquirir brinquedos educativos); e o *MIT Media Laboratory* queria criar um novo e visível modelo de pesquisa acadêmica, em que a principal ênfase era “[...] o impacto público de ideias, estimular a transferência de ideias entre grupos de pesquisas acadêmicas e patrocinadores corporativos”. (MINDELL et al, 2000, p. 5)

---

<sup>4</sup> Será caracterizada no capítulo 3, na seção 3.3

O nome *Mindstorm* é em homenagem ao livro de Seymour Papert, intitulado *Mindstorms: children, computers, and powerful ideas*, publicado nos anos 80, onde foi um dos pioneiros a propor o ensino por meio de computadores.

A construção do *Lego Mindstorms* baseia-se nas ideias de Piaget, já que o coordenador do projeto, Papert estudara “[...] por aproximadamente 5 anos diretamente com Piaget, convidado por ele para integrar o Centro Nacional de Epistemologia Genética na Universidade de Genebra”. (LOPES, 2008, p. 45)

Com base na teoria de Piaget, Papert criou a teoria Construcionista. Na próxima seção se fará uma diferenciação entre o Construtivismo de Piaget e o Construcionismo de Papert.

### 1.2.2 CONSTRUCIONISMO (CONSTRUTIVISMO)

Em 1999, na revista *Time's Magazine*, em sua edição especial *The Century's Greatest Minds*, Papert publica um artigo intitulado: *Papert on Piaget*, em que fala da importância de Piaget no campo educacional. Papert (1999) conta que Einstein teria proferido as seguintes palavras: “tão simples que apenas um gênio poderia ter pensado isso” (PAPERT, 1999, p. 105)<sup>5</sup> para o fato de a teoria piagetiana mostrar que crianças não pensam como adultos.

Papert (1999) deixa claro que Piaget nunca se intitulou como educador e nunca estabeleceu regras para a intervenção, porém a sua teoria contribui para o entendimento de como as crianças aprendem. De fato, ao desenvolver a Epistemologia Genética (EG), Piaget (2012) viu a necessidade de remontar a **gênese**, as origens dos conhecimentos, procurando fazer a distinção entre as diferentes raízes da diversidade de conhecimentos, tomando como partida suas formas mais elementares, acompanhando seu desenvolvimento em níveis ulteriores, inclusive o pensamento científico.

Segundo Piaget (2012) a EG possui uma natureza interdisciplinar. O problema específico da EG é o “[...] desenvolvimento dos conhecimentos, ou seja, o da passagem de um conhecimento menos bom ou mais pobre para um saber mais rico (em compreensão e em extensão)” (PIAGET, 2012, p. 4)

---

<sup>5</sup> Livre tradução a partir do original: *so simple only a genius could have thought of it*

Os estudos experimentais e contínuos de Piaget, segundo Lopes (2008), contribuíram para saber como o ser humano pensa, compreende e desenvolve a inteligência. O foco de Piaget no trabalho com crianças faz com que sua teoria forneça

[...] uma estrutura sólida para a compreensão das maneiras que as crianças fazem e pensam em diferentes níveis de seu desenvolvimento. Isso nos dá uma janela preciosa para o que as crianças estão geralmente interessadas e são capazes em diferentes idades. (ACKERMANN, 2002, p. 3)<sup>6</sup>

Segundo Ackermann (2010), as implicações da teoria de Piaget para a educação são três:

- O ensino é sempre indireto, ou seja, o que se está tentando ensinar a criança não é interpretado plenamente pela mesma, sua interpretação é baseada em seu próprio conhecimento ou em sua experiência;
- Conhecimento não é informação, mas lições da experiência; e
- A teoria de aprendizagem que ignora as resistências para a aprendizagem perde o foco.

Baseado nesses pontos, Papert usa a teoria de Piaget, a fim de adaptá-la para a era digital. Cabe atentar ao fato de que a tecnologia digital de referência de Papert era aquela dos anos 80/90. Papert e Harel, no livro *Constructionism*, de 1991, brincam ao fazer o jogo de palavras Construcionismo e construir, para ele pode-se formular uma versão simplória de sua teoria ao pensá-la com o lema **aprender-fazendo**.

Papert explica que o Construcionismo

[...] compartilha a conotação construtivista de aprendizado como “construção de estruturas do conhecimento” independentemente das circunstâncias de aprendizagem. Em seguida, acrescenta a ideia que isso acontece especialmente com felicidade num contexto onde o aprendiz está conscientemente engajado na construção de uma entidade pública, quer se trate de um castelo de areia na praia ou uma teoria do universo. (PAPERT e HAREL, 1991, p. 1)<sup>7</sup>

---

<sup>6</sup> Livre tradução a partir do original: [...] a solid framework for understanding children's ways of doing and thinking at different levels of their development. It gives us a precious window into what children are generally interested in and capable of at different ages.

<sup>7</sup> Livre tradução a partir do original: [...] shares constructionism's connotation of learning as "building knowledge structures" irrespective of the circumstances of the learning. It then adds the idea that this happens especially felicitously in a context where the learner is consciously engaged in constructing a public entity, whether it's a sand castle on the beach or a theory of the universe.

Um dos pontos principais do Construcionismo é a ideia de que as crianças são construtoras de suas próprias estruturas intelectuais, a essa ideia Papert (1980) dá o crédito a Piaget, ressaltando que as crianças parecem ser “[...] inatamente aprendizes dotados, adquirindo antes mesmo de ir à escola uma vasta quantidade de conhecimentos pelo processo que chama[o] “aprendizagem piagetiana” ou “aprender sem ser ensinado””. (PAPERT, 1980, p. 7)<sup>8</sup>

Para Papert, assim como Piaget, a construção de estruturas de conhecimento seria resultado de uma internalização de ações. Apesar das similaridades, o Construcionismo de Papert difere do Construtivismo de Piaget, segundo Ackermann (2002) enquanto a teoria piagetiana mostra a passagem da criança do mundo concreto para a operação com objetos simbólicos, e seu foco está no mantimento das estruturas e organizações internas do sistema cognitivo, o Construcionismo é quase o oposto disso, Papert resalta que deve-se **mergulhar** nas situações e não olhar de uma certa distância, que deve-se observar a conexão, em detrimento da separação, pois isso é o que leva à compreensão. Para Papert o conhecimento é formado em contextos específicos, tomando forma e sendo expresso por diferentes meios de comunicação, e de forma diferente em cada mente humana.

Segundo Ackermann (2010), Papert acredita que a externalização (colocar para fora) de sentimentos e ideias é um pré-requisito para a internalização da ação. Ao expressar o pensamento, os alunos podem dar forma ao que pensaram, isso faz com que suas ideias sejam tangíveis e compartilháveis, o que ajuda a formar e aguçar suas ideias.

Externalização é a chave para a comunicação e negociação de significados. O ciclo de aprendizagem auto-dirigida, para Papert, é um processo interativo pelo qual os aprendizes inventam para si as próprias ferramentas e mediações que melhor suportam a exploração das coisas que eles mais se preocupam. Por causa de seu foco na aprendizagem através do fazer a uma escala micro-genética, o "construcionismo" de Papert lança luz sobre como as idéias se formam e se transformam quando expressa através de diferentes meios de comunicação, quando atualizado em contextos específicos e, quando elaborada por mentes individuais. A ênfase passou de estados para estilos, e das leis gerais do desenvolvimento, a

---

<sup>8</sup> Livre tradução a partir do original: *Children seem to be innately gifted learners, acquiring long before they go to school a vast quantity of knowledge by a process I call "Piagetian learning," or "learning without being taught"*.

conversa dos indivíduos com suas próprias representações, artefatos ou objetos-a-pensar. (ACKERMANN, 2010, p. 4)<sup>9</sup>

Para que essa internalização e externalização aconteça, o Construcionismo nega a posição de que o professor seja o agente ativo no processo, ou seja, ele ensina, enquanto que o educando aprende, tomando para si uma posição passiva. Essa negação sofre influência direta das ideias de Paulo Freire (1974) e sua luta contra a concepção bancária da educação.

Para sintetizar seu pensamento de ação Papert (1980, 1994) propõe uma palavra: Matética, a raiz *math*, que não tem haver diretamente com matemática, mas sim o sentido original empregada na palavra inglesa *polymath*, que não quer dizer uma pessoa que apendeu muita matemática e sim aprendeu muito. Para Papert (1994) o princípio da Matética é fazer o educando dispendir tempo com um problema, levá-lo a conhecê-lo melhor e assim melhorar a sua capacidade de lidar com problemas similares. Não é a utilização de regras que promove a aprendizagem e sim pensar sobre o problema. Nas palavras de Papert

A Matética aqui é a mudança de foco de pensar sobre se as próprias regras são eficazes na aplicação imediata, para procurar explicações múltiplas de como trabalhar com as regras pode contribuir, a longo prazo, para a aprendizagem. Para salientar o argumento de uma forma possivelmente exagerada. Sugiro que qualquer tipo de “brincar com problemas” irá intensificar as capacidades que se encontram por trás de sua solução. (PAPERT, 1994, p. 81)

Segundo Papert (1994), o Construcionismo possui uma conotação de “conjunto das partes”, onde há passagem de um conjunto menor para um conjunto maior. Isso remonta um dos princípios matéticos principais, o qual a construção ocorre “na cabeça” é apoiada pela construção de um tipo mais público “no mundo”, esse no mundo pode ser

[...] um castelo de areia ou uma torta, uma casa Lego ou uma empresa, um programa de computador, um poema ou uma teoria do universo. Parte do que tenciono dizer com “no mundo” é que o

---

<sup>9</sup> Livre tradução a partir do original: *Externalizing is a key to communicating and to negotiating meaning. The cycle of self-directed learning, to Papert, is an iterative process by which learners invent for themselves the very tools and mediations that best support the exploration of things they most care about. Because of his focus on learning-through-making at a micro-genetic scale, Papert's "constructionism" sheds light on how ideas get formed and transformed when expressed through different media, when actualized in particular contexts, and when worked out by individual minds. The emphasis has shifted from stages to styles, and from general laws of development to individuals' conversation with their own representations, artifacts, or objects-to-think with.*

produto pode ser mostrado, discutido, examinado, sondado e admirado. Ele está lá fora. (PAPERT, 1994, p. 131).

Outro ponto que o Construcionismo combate, é a ênfase ao concreto. Para Papert (1994) o pensamento concreto não deve ser meramente visto como a passagem para o abstrato, e sim visto como pano de fundo para o conhecimento e o pensamento abstrato ser encarado como uma ferramenta que serve para intensificar o pensamento concreto. Para Papert ao supervalorizarmos a pensamento formal-abstrato estamos dificultando a aprendizagem, “já que algumas crianças, por motivos relacionados à personalidade, cultura, gênero e política, são prejudicadas mais do que outras, é também uma fonte de séria discriminação quando não de opressão direta”. (PAPERT, 1994, p. 132)

Em uma entrevista em que participaram Paulo Freire e Seymour Papert<sup>10</sup>, sobre informática, ensino e aprendizagem, Papert relata os benefícios que as várias mídias poderiam trazer a Educação, nesse sentindo inaugura-se a próxima seção com uma pergunta: Como acompanhar, prover uma educação no **tempo** de criação do educando?

### 1.3 ATIVIDADES A DISTÂNCIA

Em experiências anteriores com oficinas de robótica notou-se que as atividades presenciais não eram suficientes para desenvolvimento pleno do educando uma vez que ideias surgidas numa oficina e não concluídas na própria, se perdiam no intervalo entre uma oficina e outra.

Daí então surgiu a possibilidade de utilização da internet, mais propriamente das ferramentas provenientes dela, tais como a utilização de redes sociais, teleconferência, Ambientes Virtuais de Aprendizagem (AVA), ferramentas da web 2.0, etc. Ou seja, as ferramentas que são utilizadas em educação a distância (EAD) podem ser uma solução à questão levantada na seção anterior: como acompanhar, prover uma educação no tempo de criação do educando?

Esta solução veio a ampliar o leque de informações criando um vínculo mais constante com o professor e o fato disto se dar sob a mediação da internet induz a

---

<sup>10</sup> Disponível em: <http://acervo.paulofreire.org/xmlui/handle/7891/395>

possibilidade de oferta e pesquisa de novos recursos pela internet. Cabe refletir sobre como compreender a internet enquanto recurso didático para transformar a dinâmica de aprendizado de alunos com AH/SD.

O educando está em um mundo imerso em tecnologia. A Internet pode ser um dinamizador do trabalho pedagógico, pois a utilização de tecnologias da informação podem promover outras formas de comunicação e interação entre os envolvidos no trabalho pedagógico, oferecendo mecanismos diversificados entre o educando e seu meio físico e social.

Uma vez que não se limita ao espaço e tempo da sala de aula, a utilização da internet, da comunicação temporal e atemporal, respeita o ritmo de aprendizagem do aluno, promovendo uma nova forma de interação aluno-aluno e professor-aluno, proporcionando mais um espaço de aprendizado. As Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs) ampliam as formas de expressão e fazem parte do universo de mecanismos de interação que os jovens vêm buscando. Neste sentido, representam um aliado para deslocar o aluno do papel de mero receptor da informação transmitida pela escola ou pelo professor e encorajar o papel de produtor (de perguntas, de curiosidades, de conteúdos, de soluções, etc).

A LDB dá o respaldo para que seja utilizada a modalidade a distância com os alunos AH/SD. Em seu artigo 34, inciso IV, parágrafo 4º, preconiza que: “O ensino fundamental será presencial, sendo o ensino a distância utilizado como complementação da aprendizagem ou em situações emergenciais” (BRASIL, 2013)

Além deste artigo, há o artigo 59 da LDB, que se refere especificamente a Educação Especial, em seu inciso I, discursa que:

Art. 59. Os sistemas de ensino assegurarão aos educandos com deficiência, transtornos globais do desenvolvimento e altas habilidades ou superdotação: I – currículos, métodos, técnicas, recursos educativos e organização específicos, para atender às suas necessidades; (BRASIL, 2013)

Como se pode observar a utilização e escolha de se trabalhar com TICs, com alunos AH/SD é válida por lei, pois em primeira instância (artigo 34) a LDB reconhece que a complementação (lê-se suplementação) de estudos possa ser feita à distância no ensino fundamental e essa condição é reforçada pelo artigo 59. Apesar de nada ser falado sobre o Ensino Médio, o artigo 59 dá todas as condições

de ser trabalhado EAD com os alunos AH/SD dessa etapa da educação básica já que pode ser interpretada como método, técnica e recurso educativos.

A utilização da EAD, ou melhor, o uso das TICs permite que o educando interaja com o professor, e os outros alunos. Em relação a essa interação na internet, Pierre Lévy, diz que “[...] ela manifesta a conexão do homem com a sua própria essência que é a aspiração a liberdade” (LÉVY, 2002, p. 14). Liberdade esta que pode ser encontrada nas novas formas de escrita, de expor suas ideias, estabelecendo novas formas de comunicação, provenientes dos recursos das TICs.

Um dos benefícios da utilização de TICs é a oportunidade de se trabalhar/estudar coletivamente e cooperativamente. Para Terra e Gordon (2002), a evolução do conhecimento depende primordialmente do trabalho coletivo, ou seja, do trabalho em grupo, uma vez que o conhecimento é percebido como algo concebido pela construção social, portanto está diretamente ligado a participação humana.

A interação por meio de grupos de estudo e pesquisa, segundo Moran (1997), auxilia na aprendizagem, pois os indivíduos estabelecem trocas diretas sobre assuntos que são significativos para um grupo.

No livro *Cultura Digital.br*, Savazoni e Cohn (2009) organizaram vários textos relacionados aos espaços virtuais e sua utilização. Nessa obra, uma das motivações da utilização desses espaços é o fato do educando poder desenvolver o sentimento de autonomia, fortalecendo assim a sua interação com o mundo. Nesse sentido, ao se trabalhar com internet pretende-se motivar o aluno na busca de sua autonomia como educando, ou seja, sua autonomia para seus estudos, guiando-os à medida que se aventuram em suas formulações e criações.

Portanto, a orientação via internet pode ser de grande ajuda, no desenvolvimento dos alunos AH/SD, pois respeitam o tempo criativo de cada educando, além de proporcionar um *feedback* mais rápido, o que pode ser um incentivador para que esses desbravem o mundo do conhecimento, sem ter pausas nesse processo, os fazendo a “**aprender a aprender**” em seu ritmo, promovendo assim uma aprendizagem significativa.

## 1.4 O APRENDER A APRENDER

Quando se fala ou se escreve sobre levar o aluno a **aprender a aprender** evoca uma antítese de sentimentos, desde um caminho para o ato de ensinar, até a negação deste ato. No discurso educacional, às vezes, o significado de **aprender a aprender** perde o seu real sentido, assim como o de aprendizagem significativa por exemplo. Assim provocando uma grande confusão e virando jargões.

Mas afinal o que é um jargão? Segundo o dicionário Michaelis jargão é:

1 Linguagem ininteligível ou sem sentido. 2 Língua ou dialeto exóticos que não se entendem. 3 Língua ou dialeto híbridos, oriundos de uma mistura de línguas, tal como uma língua franca. 4 Fraseologia peculiar a qualquer classe, profissão etc. 5 Calão, gíria. (MICHAELIS, 2015)

Aqui se está a falar do quarto significado, onde o termo **aprender a aprender**, se faz de maneira tão mecânica, por estar enraizado no discurso educacional que é necessário um resgate do seu significado, ou ao menos um esclarecimento com relação ao uso empregado aqui. Para isso é necessário fazer uma distinção sobre o que seja a aprendizagem e o que seja o conhecimento. Segundo Novak e Gowin (1996) a aprendizagem é pessoal e idiossincrática, já o conhecimento é público e compartilhado.

Neste trabalho se compartilhará da posição de Novak e Gowin (1996), onde considera a aprendizagem (o ato de aprender) sendo única para cada aluno, pois não há aprendizagem igual, cada indivíduo possui seus próprios mecanismos para aprender e interpretar o mundo em que habita. Já o conhecimento é público e compartilhado, apesar de você poder expor seus saberes e suas experiências como locutor por meio de atos, palavras, ações e etc. Não significa que o interlocutor interpretará a informação da mesma forma que lhe foi passado.

Neste sentido o trabalho de Piaget mostra que a informação que chega até a criança (ou ao aluno), não é inteiramente a mesma que lhe foi transmitida, e sim uma informação (transformada) produzida por sua interpretação (seu saber e sua experiência) (ACKERMANN, 2010).

Portanto, não há a transmissão plena do conhecimento, sendo o receptor da mensagem (educando) o principal agente em sua aprendizagem. Outro ponto importante reforçado por Novak e Gowin (1996) é o fato de pensar que as pessoas

descobrem o conhecimento, o que é um mito, na verdade o que ocorre é que a descoberta desempenha um papel na produção de conhecimento, porém não é mais que apenas umas das formas de se adquirir o conhecimento. “A construção do conhecimento novo começa com as nossas observações de acontecimentos ou objetos com o recurso aos conceitos que já possuímos” (1996, p. 20).

Portanto, cada aluno possui um jeito próprio de aprender, assim não há o melhor tipo de aprendizagem, e sim a maneira que o educando se sente mais a vontade para aprender. Segundo Novak e Gowin, “a aprendizagem humana conduz a uma mudança no significado da experiência” (1996, p. 15).

Ao se empregar o termo **aprender a aprender** aqui se pretende dar autonomia ao educando para que este descubra suas próprias formas de aprender, por meio das oficinas de robótica. Além disso, o ato de educar não é visto aqui como impossível e sim como algo complexo e que depende de uma pesquisa constante, a fim de proporcionar meios para que o aluno **aprenda a aprender**.

Outro ponto importante é que por mais que ocorram algumas falhas na comunicação entre professor-aluno, aluno-aluno, etc. o aluno é um ser social e somente expondo seu conhecimento, tendo experiências e socializando-se é que a educação é possível. Isso é importante, pois segundo Vigotski (2007), as interações despertam processos internos de desenvolvimento, ou seja, aprendizagem ao interagir com pessoas em seu ambiente e com seus companheiros. Assim sendo de suma importância essa interação para o crescimento cognitivo, social e afetivo do educando.

Ao fazer com que o aluno aprenda a aprender tenta-se explorar o seu potencial criativo para o seu aprendizado. A fim de discutir melhor a questão da criatividade, a próxima seção será dedicada a fazer uma análise sobre a relação que a criatividade possui com a superdotação e a robótica.

## **1.5 CRIATIVIDADE, SUPERDOTAÇÃO E ROBÓTICA EDUCATIVA**

Os estudos sobre criatividade são relativamente novos, o que suscita muitas definições, explicações e teorias. Vigotski (2014) argumenta que a criatividade está além do sentido vulgar da palavra onde é encarada como “privilégio de pessoas seletas, gênios, talentos, autores de grandes obras de arte, de grandes descobertas

científicas ou de grande aperfeiçoamento tecnológicos” (VIGOTSKI, 2014, p.5). Segundo o mesmo autor há certa tendência em pensar ou acreditar que a criatividade não exista na vida do homem comum.

De acordo com Vigotski (2014) a criatividade não está presente somente quando se criam grandiosas obras históricas, mas “[...] sempre que o homem imagina combina, altera, cria algo novo, mesmo que possa parecer insignificante quando comparado às realizações dos grandes gênios” (VIGOTSKI, 2014, p. 5).

Do ponto de vista etimológico, segundo Novaes (1972), criatividade está intimamente ligada ao termo criar, que significa: “dar existência a, sair do nada, estabelecer relações até então não estabelecidas pelo universo do indivíduo, visando determinados fins” (NOVAES, 1972, p. 17)

Podem-se expor várias definições para o termo criatividade, porém, de acordo com Alencar e Fleith (2009), ao analisar todas as definições possíveis se perceberia que não há um, consenso em seu significado e a sua diferenciação quanto a inteligência.

Numa tentativa de sintetizar uma definição para a criatividade, Sternberg (2000) afirma que a maioria dos investigadores no campo da criatividade poderia definir, de forma mais geral, a criatividade como: “[...] o processo de produzir alguma coisa que é ao mesmo tempo original e de valor”. (STERNBERG, 2000, p. 332).

Atualmente, de acordo com Sternberg (2000), ao se estudar a criatividade deve-se se atentar para as abordagens psicométricas, cognitivas, da personalidade e motivacionais, sociais, societárias e históricas, e integrativas. Reconhecendo a importância de todas as abordagens, esta pesquisa tentará utilizar uma abordagem integrativa a fim de tentar explicitar múltiplas visões a cerca da criatividade.

### **1.5.1 SUPERDOTAÇÃO E CRIATIVIDADE**

Ao se falar em criatividade, uma pergunta logo vem à tona: O que será uma pessoa criativa? Quais são as características dessa pessoa? Buscando em vários autores (Sternberg, 2000), (Novaes, 1972), (Landau, 1986, 1990), (Alencar, 1986a, 2001), (Alencar e Fleith, 2009) respostas para tais perguntas, chega-se a um conjunto de características cognitivas, de personalidade, motivacionais, assim como sociais e históricas. Essas características podem ser resumidas, da seguinte forma:

- Trabalho Árduo;
- Receptividade;
- Perfeccionismo;
- Espontaneidade;
- Intuição;
- Prontidão para a oportunidade;
- Interesses diversificados;
- Senso de humor;
- Inclinação pela complexidade;
- Disposição para assumir riscos;
- Flexibilidade cognitiva;
- Motivação;
- Capacidade para fazer descobertas serendípitas (feitas ao acaso);
- Curiosidade;
- Originalidade;
- Entre outros.

Comparando com as características de uma pessoa superdotada, apresentada em Virgolim (2007), Novaes (1977, 1979), Landau (1990), Alencar (1986b), Winner (1996), pode-se perceber que quase todas (senão todas) as características listadas estão presentes em ambos os grupos (superdotados e criativos), revelando uma relação próxima entre o que se sabe sobre superdotação e criatividade.

A Concepção de Superdotação dos Três Anéis de Renzulli (1998) coloca a criatividade como fluência e originalidade de pensamento, além de uma abertura para a experiência, sendo receptivo a pensamento novos, diferentes ou mesmo irracionais<sup>11</sup>. Além disso, criatividade está ligada ao curioso, ao especulativo, ao aventureiro, as brincadeiras mentais, à disposição a assumir riscos em pensamento e ação, ao ponto de chegar a desinibição, a sensibilidade aos detalhes, ao esmiuçar as características estéticas de ideias e coisas, estando sempre disposto a agir e reagir aos estímulos externos, além de suas próprias ideias e pensamentos.

---

<sup>11</sup> Este termo pode causar estranhamento, mas Renzulli o utiliza para descrever a criatividade, no sentido de: “não guiado pela razão”.

A teoria de Renzulli mostra que superdotação e criatividade estão interligadas. Uma distinção muito sutil entre superdotados e criativos segundo essa teoria é que toda pessoa superdotada pode vir a se tornar criativa, entretanto a recíproca não é verdadeira. Se uma pessoa criativa não possuir a capacidade de desenvolver os outros dois grupos (anéis), ela não poderá ser considerada superdotada. Portanto, aqui a criatividade será entendida como algo que o educando possa desenvolver e para isso se utilizará a robótica educativa.

### 1.5.2 ROBÓTICA EDUCATIVA E CRIATIVIDADE

A Robótica Educativa se liga a criatividade à medida que oferece subsídios para a criação de um produto **no mundo**, num sentido papertiano. A robótica faz com que o educando trabalhe relacionando dois mundos: o da fantasia (imaginação) e o da realidade, ou seja, na internalização e externalização da ação (PAPERT, 1994).

Segundo Vigotski (2014) existem quatro formas de vinculação entre a fantasia e a realidade. “A primeira forma de vinculação da fantasia com a realidade consiste no fato de que qualquer ato imaginativo se compõe sempre de elementos tomados da realidade e extraídos da experiência humana progressa” (VIGOTSKI, 2014, p. 10)

Ao propiciar algum desafio ao educando por meio da robótica, se está pretendendo que ele utilize seus conhecimentos, sua experiência, lhe expondo uma riqueza de ferramentas e experiência, pois

[...] a atividade criadora da imaginação está relacionada diretamente com a riqueza e a variedade da experiência acumulada pelo homem, uma vez que essa experiência é a matéria-prima a partir da qual se elaboram as construções da fantasia. Quanto mais rica for a experiência humana, mais abundante será o material disponível para a imaginação. É essa a razão pela qual a imaginação da criança é mais pobre que a do adulto, por ser menor sua experiência. (VIGOTSKI, 2014, p. 12)

Nesse sentido a trabalho com a robótica segue a conclusão pedagógica de Vigotski (2014) à medida que entende que é preciso a ampliação das experiências da criança, a fim de lhes proporcionar uma base para sua atividade criativa.

Ao se trabalhar com robótica, num primeiro momento se trabalha a reprodução de construções e programas, mas não se espera que o educando vá sempre

reproduzir o que foi assimilado e sim que por meio dos primeiros ensinamentos, ele os utilize, a fim de melhorá-los ou simplesmente utilizá-los de diferentes formas da que lhe foi ensinada. Essa abordagem vai de encontro à segunda forma de ligação, proposta por Vigotski (2014), em que a ligação se realiza entre o produto final da fantasia e determinados elementos complexos, ou seja, a imaginação, a fantasia “[...] não apenas reproduz o que foi por mim assimilado das experiências passadas, mas cria, a partir dessas experiências, novas combinações.” (VIGOTSKI, 2014, p. 13).

Ao ser dado alguma construção de protótipo ou de programação, mesmo que o educando nunca tenha visto o que se pediu, por meio das descrições, ele é capaz de utilizar seu conhecimento, assim como a imaginação para construir elementos elaborados e transformados da realidade. Isso só possível, por meio da experiência do outro, ou seja, pela socialização. Segundo Vigotski

Nesse sentido a imaginação adquire uma função muito importante no comportamento e desenvolvimento humanos, transforma-se em meio para ampliar a experiência do homem porque, desse modo, este poderá imaginar aquilo que nunca viu, poderá, a partir da descrição do outro, representar para si também a descrição daquilo que na sua própria experiência pessoal não existiu, o que não está limitado pelo círculo e fronteiras estritas da sua própria experiência, mas pode ir além das suas fronteiras, assimilando, com a ajuda da imaginação, a experiência histórica e social de outros. Sob esta forma, a imaginação é condição absolutamente necessária de quase toda a atividade intelectual do homem. (p. 15)

A terceira ligação<sup>12</sup> expressa por Vigotski (2014) tem a ver com a conjunção emocional, onde os sentimentos influenciam a imaginação, assim como a imaginação é influenciada pelos sentimentos. Pode-se perceber que os sentimentos influenciam a imaginação nas oficinas de robótica quando o educando, por exemplo, está a querer reproduzir ou criar algo que lhe faça se sentir feliz ou que motive o seu interesse, como uma fascinação por um carrinho, um robô etc. O seu sentimento serve de gatilho para sua produção criativa, que acontece graças a sua projeção (imaginação) do objeto que ocorre **na cabeça**, e se materializa num produto **no mundo**, num sentido papertiano.

O contrário também acontece, ao se trabalhar com robótica, pois no momento em que os alunos constroem tanto protótipos quanto programações, eles injetam

---

<sup>12</sup> A palavra ligação é utilizada aqui como sinônimo de vinculação, assim como em Vigotski (2014).

uma carga emocional em seus produtos seja felicidade por funcionar do jeito que ele desejara, ou frustração pelos planos não terem saído como imaginava. Segundo Ribot, “todas as formas da representação criativa contêm em si elementos afetivos”. (VIGOTSKI, 2014, p. 18). Para Vigotski (2014) a construção feita por meio da imaginação, da fantasia influencia os sentimentos, ainda que a construção não corresponda a realidade, todos os sentimentos são verdadeiramente vividos e reais.

A quarta ligação de Vigotski (2014)

[...] consiste em que a construção da fantasia pode representar algo essencialmente novo, não existente na experiência do homem, nem semelhante a nenhum objeto real; porém, ao assumir uma nova forma material, essa imagem “cristalizada”, convertida em objeto, começa a existir realmente no mundo e a influenciar outros objetos. (p. 19)

Um exemplo dessa cristalização ou materialização é a criação de um protótipo ou programa, pois segundo o mesmo autor, eles partem da imaginação combinatória do homem, não estando presentes na natureza, a medida que se constituem estabelecem um vínculo com a realidade, na sua materialização “[...] tornam-se tão reais quanto os demais objetos e exercem a sua influência no universo real que nos cerca” (VIGOTSKI, 2014, p. 19).

Nesse sentido, a robótica se insere entre a fantasia e a realidade, tentando tirar o melhor desses dois mundos, a medida que são desafiados a construir coisas novas. Porém, não apenas o novo é o foco, mas também criar atitudes criativas “[...] que irão prover fontes geradoras de ideias e ações, sensibilizando-o aos estímulos ambientais, encorajando-o a manipular ideias e objetos, além de levá-lo a melhor controlar as diversas situações ambientais” (NOVAES, 1972, p. 149).

As oficinas de robótica vão de encontro ao pensamento de Novaes (1972) na ênfase a promoção de atividades criadoras, com o propósito de dinamizar as potencialidades individuais do educando, permitindo que os alunos tenham autonomia, para progredir por si mesmos, de modo consistente, seguindo seu estilo próprio de aprendizagem.

Ao trabalhar com a criatividade do educando, a robótica interage com áreas significativas da vida do educando, tais como: “área da comunicação e da linguagem; área das relações e do convívio com os demais; área de livre expansão; área de exploração do mundo e área do enriquecimento da sensibilidade.”

(NOVAES, 1972, p. 153). A Robótica Educativa, nesse sentido, se faz necessária tanto a criança superdotada, assim como qualquer outra, desafiando-as em seu próprio nível (LANDAU, 1986).

Ao longo desse caminho tentou-se mostrar como os educandos superdotados necessitam de atividades de enriquecimento curricular. Conforme afirma Landau, os superdotados “[...] necessita[m] não somente que lhe[s] seja permitido, mas de ser[em] estimulad[os] e incitad[os] a ousar aprender, brincar e pesquisar o desconhecido, a formular perguntas e procurar respostas” (LANDAU, 1986, p. 33).

Um fator que deve ser ressaltado é que se esses educandos não forem atendidos de forma adequada (isso foi observado por Landau (1986, 1990) em suas pesquisas e experiências) acabam retraindo ou mesmo combatendo seus talentos. “Talentos esses que talvez os tivessem conduzido à descoberta científica, à liderança criativa ou, simplesmente, à uma personalidade feliz e atualizada”. (LANDAU, 1986, p. 28).

## 2. OBJETIVOS

### 2.1 OBJETIVO GERAL

- Propor um método que permita incentivar os estudos de alunos superdotados para que **aprendam a aprender**.

### 2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Apresentar ao educando situações problemas de modo estimular a produção criativa e construção autônoma do conhecimento;
- Relacionar as atividades propostas com algumas disciplinas escolares, de modo a promover o interesse pelos conteúdos escolares e maior integração na escola;
- Investigar o impacto das atividades na vida escolar e pessoal do educando;
- Avaliar o quanto as práticas ajudaram o educando a evoluir em seus estudos e em sua formação como cidadão; e
- Criar a partir dos dados coletados um material que oriente professores na utilização da robótica educativa como estratégia didática.

### 3. MATERIAIS E MÉTODOS

#### 3.1 MATERIAIS

O equipamento utilizado para oferecer as oficinas de robótica aos educandos é o modelo 8547, chamado *Lego Mindstorms NXT 2.0* (Figura 3), o qual consta de 619 peças, entre as quais quatro sensores, três servomotores e um Bloco NXT. Cada componente tem as suas funcionalidades específicas, listadas a seguir:

- Os sensores são responsáveis pela coleta das informações no meio externo, funcionariam analogamente aos nossos sentidos;
- Os servomotores são os responsáveis por movimentar a estrutura da montagem, pode-se pensar como os **braços e pernas** do robô;
- O Bloco NXT fica responsável pela parte inteligente, ou seja, é nele que está o *software* que gerencia o sistema, funcionaria como se fosse o cérebro humano.



Figura 3: Lego Mindstorms NXT 2.0

O kit utilizado proporciona a oportunidade de se trabalhar com três tipos de sensores:

- Dois sensores de toque que percebem os toques de contato no ambiente externo. Funciona analogamente como se fosse o tato;

- Um sensor de cor que capta a presença de luz e cores no ambiente, também podendo ser usado como uma lanterna. Funciona como a nossa visão em diferenciar as cores de um ambiente; e
- Um sensor ultrassônico que expressa a visão do sistema, por meio de transmissões e recebimentos de sinais. Funciona como a habilidade humana de calcular distâncias por meio da visão, outro exemplo que pode ser dado é que o processo de funcionalidade se assemelha aos que os morcegos utilizam em sua orientação.

Acompanhando o equipamento, está um CD com o *LEGO MIDSTORMS NXT software* na versão 2.0, o qual utiliza o ambiente de programação, baseado no sistema de programação *Easy-to-use*, onde se **arrasta e larga** blocos de comandos. No começo do projeto foi utilizada essa versão 2.0, porém a LEGO disponibilizou a atualização do programa em seu site, a versão 2.1 do programa, por terem sido corrigidos vários bugs (erros) em relação à versão anterior e por proporcionar a instalação e utilização do *NXT 2.1 Data Logging*, que é um programa que faz com que seja feita por meio dos sensores a leitura na tela do computador os dados obtidos pelos sensores, tais como velocidade, detecção de objetos, entre outros.

Os kits LEGO utilizados na pesquisa são da Escola de Inclusão (Edital Nº 05, Programa de Extensão Universitária, PROEXT 2010, do Ministério da Educação, Secretaria de Ensino Superior). O qual realizou o empréstimo para a realização dessa pesquisa.

Para comunicação a distância dos participantes do projeto foi utilizada troca de e-mails entre os participantes, ligação de vídeo e troca de mensagens de texto, por meio do *Skype*, programa gratuito da *Microsoft*, capaz de realizar chamadas gratuitas de vídeo e/ou mensagens de textos por meio da internet. Além da utilização via celular ou *tablet* do aplicativo de compartilhamento de mensagem de texto, fotos e arquivos *WhatsApp Messenger (WA)*, um aplicativo gratuito (por um ano), disponível para *IOS*, *Android* e *Windows Phone*. Para o registro das atividades no *Skype* se utilizou o programa *freeware mp3 Skype recorder 4.6* para gravação das conversas e para o registro dos vídeos (imagens) o programa *freeware AutoScreenRecorder 3.1 Free*.

A fim de procurar soluções os alunos utilizaram a internet como fonte de pesquisa, pesquisando textos, esquemas e vídeos (principalmente no *YouTube*), como fonte de inspiração para seus projetos.

### **3.2 METODOLOGIA DA PESQUISA**

A metodologia utilizada para a realização das atividades desse projeto de mestrado baseia-se na pesquisa-ação, que segundo Thiollent, “requer, no mínimo, a definição de vários elementos: um agente (ou ator), um objeto sobre o qual se aplica a ação, um evento ou ato, um objetivo, um ou vários meios, um campo ou domínio delimitado”. (THIOLLENT, 1997, p. 36)

Todos os elementos foram definidos, a saber:

- Agente (ou ator): alunos AH/SD;
- Objeto sobre o qual se aplica a ação: kits de robótica;
- Evento ou ato: interação em atividades coletivas;
- Objetivo: Identificar mecanismos que permitam potencializar os estudos de alunos superdotados e estimule sua interação nos ambientes em que transita;
- Um ou vários meios: oficinas de robótica;
- Campo ou domínio delimitado: educação especial e regular.

A pesquisa se encontra respeitando todos os princípios éticos e legais preconizados pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CEP), estando aprovado no mesmo (Anexo 1 e 2). Essa pesquisa utilizou uma abordagem qualitativa, sendo os sujeitos da pesquisa três alunos (AH/SD), identificados no Programa de Atendimento a Alunos com Altas Habilidades/Superdotação (PAAAHSD), seus responsáveis e pelo menos dois de seus professores. Para coleta de dados foi realizada a observação participante dos alunos. Para consolidação dos dados foi utilizada entrevistas semiestruturadas com os alunos, assim como seus professores e responsáveis legais.

Para fins éticos e legais da participação do educando na pesquisa, foi aplicado o termo de assentimento (Apêndice 2) ao educando e reiterado pelo Termo de Consentimento Livre Esclarecido (TCLE) aplicado aos seus representantes legais

(Apêndice 1). Para serem realizadas as entrevistas com os responsáveis e professores do educando, foi aplicado outro tipo de TCLE para fins éticos e legais da sua participação na pesquisa (Apêndice 3).

### **3.3 METODOLOGIA DAS OFICINAS**

Os educandos são convidados a participar de atividades de enriquecimento curricular na Universidade Federal Fluminense (UFF), por meio de oficinas de robótica, no espaço cedido pela disciplina SSE 00247 - Práticas Educacionais para Alunos com Altas Habilidades/Superdotação, ofertada pela Faculdade de Educação da UFF, para os alunos matriculados em cursos de licenciatura.

O direito do aluno AH/SD em ter o AEE realizado na universidade, é respaldado pela Resolução CNE/CEB Nº 04/2009, que dá o direito a este alunado de participar de programas de enriquecimento curricular nas instituições de ensino superior.

As atividades aqui propostas foram baseadas em um primeiro momento em atividades livres para que os alunos se habituassem ao material. A oficina funcionava por meio das ideias dos educandos, de seus anseios no trabalho com a robótica, em que eles construía o que queriam.

Num segundo momento o trabalho foi pautado por uma questão norteadora: como produzir, planejar uma casa que seja adaptada a cadeirantes? A questão norteadora poderia ser outra, porém escolheu-se essa questão, por ser um grande problema ainda enfrentado pelos cadeirantes que é a falta de ambientes acessíveis para acolhê-los da maneira que merecem, e pelo fato de haver no programa CMPDI a presença de cadeirantes, despertando a nossa atenção para as dificuldades encontradas.

A diferença entre a atividade livre e a baseada em uma questão norteadora se dá pelo fato da primeira produzir na maior parte das vezes um desafio pontual, singular ao educando, que não lhe faz refletir sobre a construção do robô, qual a finalidade do mesmo. Isso não quer dizer que este tipo de atividade seja menos importante do que a baseada por uma questão norteadora, pelo contrário, a utilização de cada atividade depende do contexto no qual se quer trabalhar a robótica, por exemplo, as oficinas propostas por Almeida (1995) mostraram que as

produções livres foram mais satisfatórias do ponto de vista de originalidade e criatividade do que as orientadas por uma situação-problema, que muitas das vezes recaiu na reprodução do que já foi feito.

Entretanto se optou pela questão norteadora para a realização do projeto, como principal método de abordagem com os educandos, por melhor se adaptar a metodologia de ensino proposta que é o método de ensino ativo. Segundo Luckesi (1994) o método de ensino ativo se caracteriza por:

[...] a) colocar o aluno numa situação de experiência que tenha um interesse por si mesma; b) o problema deve ser desafiante, como estímulo à reflexão; c) o aluno deve dispor de informações e instruções que lhe permitam pesquisar a descoberta de soluções; d) soluções provisórias devem ser incentivadas e ordenadas, com a ajuda discreta do professor; e) deve-se garantir a oportunidade de colocar as soluções à prova, a fim de determinar sua utilidade para a vida. (LUCKESI, 1994, p. 58)

Ao se colocar a questão norteadora, se está em conformidade com a característica (a) posta por Luckesi, pois a questão da acessibilidade está presente na sociedade em que o educando está inserido, um problema da vida real, de alguma forma relacionada à sua figura como cidadão. O problema proposto é desafiante ao educando, visto que, quase não há projetos para casas acessíveis a cadeirantes, sendo necessário que o educando reflita sobre as necessidades desses para tentar propor ideias para soluções de problemas e para isso os educandos tiveram o contato com cadeirantes, para saber quais são suas limitações e o que gostariam que fosse construído em suas casas para o seu bem estar, além do incentivo aos alunos de pesquisarem o assunto na internet, assim como em outras mídias, o que está em conformidade ao item (b) proposto por Luckesi.

A questão norteadora gera vários desafios, como representado pela Figura 4:

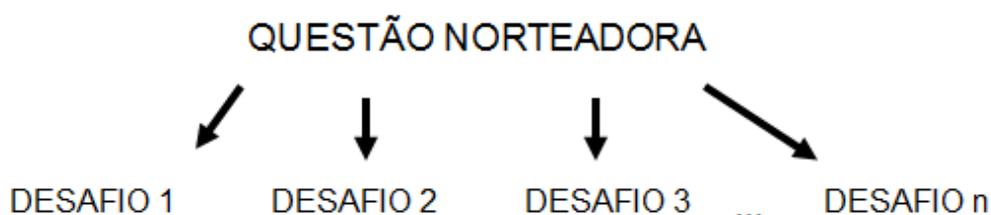


Figura 4: Questão norteadora como gerador de desafios

Cada desafio abre uma possibilidade para a produção criativa, mesmo que aconteçam erros no caminho, esses **erros** são encarados como novos desafios que fazem parte do processo ensino-aprendizagem, pois “errar é mais que humano, é pedagógico” (DEMO, 2001, p. 49).

Segundo Demo (2001) o erro não constitui uma falha na aprendizagem, sendo essencial, para o processo ensino-aprendizagem. Os erros permitem aproveitar a riqueza de possibilidades que podem ser criadas a partir deles, cada **erro** ou **acerto** representa uma questão norteadora para aprendizagem de novos conhecimentos e por meio destes pode-se rever toda a abordagem a fim de traçar novas diretrizes para a produção seguinte.

Nesse sentido, o educando é incentivado a criar soluções independente do resultado (erro-acerto), com ajuda mínima do professor (pesquisador), reafirmando a característica (d) posta por Luckesi. Cada desafio leva ao planejamento de uma ação que se materializa por meio da construção de um protótipo que por sua vez toma **vida** por meio da programação e se concretiza no momento dos testes, o modelo usado nas oficinas pode ser exemplificado pelo esquema a seguir (Figura 5).



Figura 5: Esquema das atividades

Quanto à característica (e) proposta por Luckesi, os protótipos que o binômio aluno-professor acharem que se adeque a questão dos cadeirantes foram mostrados para um cadeirante para validação e os projetos foram colocados para votação on-line para que os educandos vejam a repercussão e utilidade de seu trabalho na vida em sociedade.

As atividades das oficinas não se deram apenas na modalidade presencial, mas também na modalidade a distância, a cada educando foi emprestado um kit de robótica (kit LEGO), o qual ficou em posse do educando até o fim da pesquisa, para que estes realizassem as atividades em seus lares, a fim de não perderem as ideias e terem mais tempo para a exploração do problema/desafio.

Esta iniciativa veio a concordar com o item (d) do método ativo: permite proporcionar ao aluno um tempo/espço de trabalho em que ele estaria atuando sozinho (sem a presença do professor) no problema. No caso de dificuldades, teria que recorrer ao professor, que estaria a distância, o que demandaria a formulação da dificuldade encontrada para que o professor pudesse compreender e ajudar. É uma ajuda discreta (nos termos de Luckesi) uma vez que só se concretiza a partir do esforço desencadeado pelo aluno: o pedido de ajuda já constitui numa etapa na compreensão.

A proposta inicial desta pesquisa consistia em duas etapas de oficinas, sendo a primeira com o kit LEGO, e a segunda com peças de sucata, utilizando-se a plataforma *open-source Arduino*. Pretendia-se com isso, além oferecer ao educando a possibilidade de efetuar seus próprios projetos sem o custo impeditivo do kit LEGO (cerca de 2000 reais), a oportunidade de trabalhar com dois kits de robótica diferentes e eventualmente o contato com diferentes tipos de montagem (ou melhor, linguagem, esquema de montagem) e com linguagens de programação, o que poderia ser importante para a formação intelectual do indivíduo, segundo Vigotski, o acesso a “[...] a linguagem é fundamental para estruturar o pensamento” (SILVA et al., 2008, p. 2)

No entanto, esta segunda etapa se mostrou impossível de ser executada nesse momento porque um dos objetivos era baratear o acesso à robótica, entretanto o investimento no trabalho com Arduino ficaria quase o mesmo preço dos kits LEGO. Depois de fazer uma pesquisa de preços em cinco municípios do estado do Rio de Janeiro (Rio de Janeiro, Duque de Caxias, Petrópolis, Niterói e Itaboraí) percebeu-se nas lojas de eletrônica a quase inexistência de peças que auxiliem em projetos de robótica, então se recorreu à internet que possui um grande acervo de componentes, porém o frete encarece o preço final do produto.

Como o trabalho era voltado na utilização de sucata por uma questão ambiental, assim como financeira, então se fez uma pesquisa de preços nos ferros-

velhos dos municípios de Duque de Caxias e Itaboraí, que para espanto do pesquisador, os preços das peças defeituosas ou seminovas vendidas por esses estabelecimentos em sua maioria eram maiores ou quase o preço de peças novas.

Para ter um exemplo do quanto fica aproximado do preço do kit da LEGO, se comprarmos, por exemplo, uma placa *Arduino Uno*, uma das placas mais básicas, custa aproximadamente 100 reais (a versão compatível, não a italiana). Como esse preço dependendo da realidade do educando ainda é caro, cogitou-se a hipótese de se criar uma placa de baixo custo, as pesquisas levaram a uma versão brasileira compatível com o *Arduino Uno*, criada por Adilson Akashi, com o nome de *Arduino Severino*, entretanto encontrou-se outro problema, já que as peças necessárias para fazer a placa só se encontram na internet e com o frete o preço fica entre 100 reais e 120 reais, ou seja, não adiantaria criar tal placa. De qualquer forma ainda teríamos que comprar os fios, *protoboards*, Circuitos Integrados (CI), sensores, entre outros componentes. Comprando só as peças básicas para se fazer um projeto intermediário pela internet, teríamos gasto aproximadamente 900 reais (já incluindo o frete). Logo a placa mais o kit com os componentes sairia a 1000 reais aproximadamente, metade do Kit da LEGO.

Temos um kit pela metade do preço, portanto alcançamos o objetivo de baratear o kit? Errado, dependendo da construção a qual o educado quer realizar, por exemplo, fazer um carrinho, ao trabalhar com motores uma ligação que ele faça errada pode acontecer de queimar a placa e uma série de componentes o que encarece o produto, por ter que consertar ou ter que fazer a reposição (uma nova compra) das peças. Esse seria o menor dos problemas, mas ao fazer uma ligação errada pode acontecer que a placa pegue fogo ou dê choque, o que pode ferir o educando. E a proposta das oficinas é que elas fossem também à distância e para o trabalho com o *Arduino* seria necessário a constante supervisão do docente, o que não poderia ser feito, enquanto o educando faria as atividades em seu lar. Por esses motivos desistimos de trabalhar com o *Arduino* nesse projeto.

Num primeiro momento das oficinas com o Kit LEGO pensou-se na construção de uma maquete de uma casa adaptada a cadeirantes, porém o número de peças de Lego utilizadas no projeto é insuficiente para a construção dessa casa. Então se optou criar partes da casa, ou seja, criar utensílios, mobiliário que sejam adaptados

a cadeirantes visando a acessibilidade do mesmo. Sendo aqui entendido como acessibilidade como

[...] condição para utilização, com segurança e autonomia, total ou assistida, dos espaços, mobiliários e equipamentos urbanos, das edificações, dos serviços de transporte e dos dispositivos, sistemas e meios de comunicação e informação, por pessoa portadora de deficiência ou com mobilidade reduzida; (BRASIL, 2004)

Como as peças para a realização dos protótipos são poucas e para não perder a criação do educando, antes da desmontagem do protótipo se fará o registro por meio de imagem (foto) e/ou vídeo dos protótipos, que depois se materializarão em um manual de instruções (montagem e programação) para professores, alunos e interessados em robótica, que será disponibilizado pelo blog: <http://projetosahsd.blogspot.com.br/>.

## 4. RESULTADOS

### 4.1 RELATOS DE EXPERIÊNCIA

O trabalho com os educandos começou dia 4 de setembro de 2014 tanto na modalidade presencial quanto a distância. Originalmente, essa pesquisa contou com a participação de três educandos que possuíam respectivamente, sete, onze e quatorze anos e serão aqui denominados pelas letras A, D e L. Entretanto, o aluno L por problemas familiares participou de apenas dois encontros presenciais e um a distância, além disso, pediu a sua retirada do projeto, como preconizado no TCLE, o que foi acatado e, portanto esta pesquisa se baseia nos dados obtidos pelos alunos A e D. Os dados apresentados são referentes à faixa de tempo entre o dia 4 de setembro de 2014 ao dia 27 de janeiro de 2015.

Cada educando recebeu a tarefa de fazer qualquer construção que quisesse, tendo ligação com o projeto ou não, porém foi esclarecido a eles que o foco é a construção de partes de uma casa adaptada a cadeirantes, sendo negociado a toda aula a atividade que eles queriam fazer, sem perder o foco para o objetivo do projeto. Assim cada estudante possuía a liberdade para escolher seu projeto pessoal, desde a construção de um carrinho, um aparelho lançador de bolas do Alpha Rex (humanoide que vem na capa do *LEGO Mindstorm NXT 2.0*, ver Figura 2), entre outros.

O docente realizou as mesmas atividades dos educandos, a fim de estabelecer não um laço entre professor-aluno (detentor do saber e aprendiz) e sim uma relação de troca de experiências, onde todos os envolvidos são docentes/alunos. Abaixo se encontra um diálogo entre o docente e o discente, em que o docente/aluno apresenta uma construção de um protótipo de uma catapulta (Figura 6) ao educando via fotos pelo WA:

Docente: Estou fazendo uma Catapulta.

Aluno D: Legal, será que essa catapulta vai dar certo?

Docente: Não sei, ainda estou construindo.

Aluno D: você mediu a abertura do lugar onde coloca a bola?

Docente: Sim, cabe.

Aluno D: Porque na foto não parece.

Docente: Mas cabe sim, a foto que mandei é só o esqueleto, já fiz modificações e outras coisas. Porque você achou que a bola não entraria?

Aluno D: Porque na foto não parece. Mas deu certo?

Docente: Sim, mas não se esqueça que quando você vê uma foto tem a questão da escala e da perspectiva.

Aluno D: É verdade.

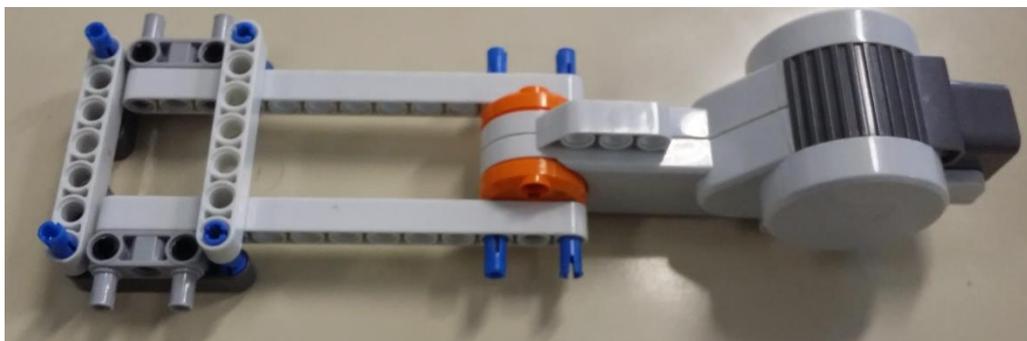


Figura 6: Começo de construção de catapulta criada pelo docente

Apesar das atividades serem livres os educandos ao construírem seus protótipos, pensam quais as utilidades esse terá para o projeto de construção da casa acessível a cadeirantes. O fato dos alunos quererem utilizar seus inventos na causa do projeto pode ser ilustrado pelo seguinte diálogo:

Aluno D: Me empresta outro sensor de cor, quando eu for na aula.

Docente: Pra que você quer outro sensor de cor?

Aluno D: Para fazer um carrinho que siga um rastro.

Docente: Pode sim, mas você tem a possibilidade de fazer a mesma coisa com um único sensor.

Aluno D: É que eu pesquisei na internet e assim a movimentação fica mais suave.

Docente: De qualquer forma dá para fazer a mesma coisa com um só sensor. Por que você quer que o movimento seja suave?

Aluno D: Porque eu estava pensando num cadeirante, em que a cadeira dele fosse pré-programada para levá-lo aos lugares comuns quando acordasse.

Docente: Lembre-se que as atividades dessa semana são livres e você pode fazer o que quiser dentro ou fora do projeto.

Aluno D: Eu sei, mas queria aproveitar o que fizer agora, para utilizar depois.

O diálogo abaixo retrata a vontade do aluno D em não seguir manuais, tentar criar por si mesmo soluções para os problemas dos cadeirantes suscitados pelo projeto.

Aluno D: Não adianta fazer projeto, se eu não sei mexer, primeiro é preciso fazer testes.

Aluno D: Professor, eu não gosto de seguir manual, Robótica é tipo algo que você inventa.

Docente: Você pode fazer para algo subir e descer, algo parecido com uma empilhadeira. Você pode procurar modelos que te auxiliem nessa montagem.

Aluno D: Oh professor eu não faço isso, pois eu sei que já existe, se já existe porque eu vou fazer? Então estava pensando em alguma coisa inovadora. Sabe um amigo meu, mais velho, ele viu uma reportagem sobre cadeirantes e quando ele está numa roda de amigos, ele precisa levantar para falar mais alto, pensei nessa cadeira, nesse robô, pensei que dará maior autoestima.

O perfeccionismo e o engajamento na tarefa que são características de uma pessoa com AH/SD pode ser notado, no diálogo abaixo com o aluno D, ao tentar fazer uma esteira que levasse o cadeirante para os locais da casa aluno D ao se queixar

Aluno D: Deu errado.

Docente: Normal, geralmente as coisas dão errado pra depois darem certo, e você teve pouco tempo para se familiarizar, com o tempo você pode conseguir solucionar esse problema.

Aluno D: Eu já tinha programado e sabia que ia dar errado.

Aluno D: Ai deu errado.

Docente: Me mostra.

Aluno D: Não, eu já sei o que deu errado.

Docente: Me mostra. Eu não sei, eu não vi se está errado.

Aluno D: Eu não quero te mostrar coisa ruim.

Docente: Por meio da construção anterior você pode construir esse não é?

Aluno D: uhun

Aluno D: É uma humilhação pra você professor, melhor não ver.

Aluno D: Minha ideia é quando a pessoa cadeirante acordar, construir uma casa pré-programada para levar as pessoas,

Aluno D: Imagina ele acordar e ter que ainda subir na cadeira é muito sacrifício

O Aluno D no começo da pesquisa teve mais desenvoltura ao utilizar o computador, pois já possuía contato com o computador por meio de jogos, pesquisas e conversas via Skype, além disso, já possuía uma noção quanto a linguagem de programação devido ao jogo Minecraft. Já o aluno A não possuía tal contato com o computador, sendo necessário no começo a ajuda de familiares para utilizar o Skype, quanto ao ambiente de programação tanto familiares, docente e o aluno D participaram no processo de ensino aprendizagem. Esse fato pode ser expresso nos diálogos referente a montagem e programação do Alpha Rex.

Primeiro diálogo: montagem da linha de programação.

Aluno A: Na programação como é que se apaga?

Aluno D: Tem um botãozinho no canto direito superior é o ultimo que está escrito delete. Aí você seleciona ele e ele deleta

Aluno A: Faz de novo que eu não vi direito

Aluno D: Eu quero excluir esse motor com o botão direito superior clica em cima dele e aperto delete e apago.

Aluno A: Obrigado cara.

Aluno D: De nada.

Segundo diálogo: programação das pernas do Alpha Rex

Aluno A: Por que ele falou que ia testar?

Docente: Ele está se referindo a linha de programação

Aluno A: Ah sim

Aluno D: Professor veja o que eu fiz pra ele. Ele aperta um botão o *bumped* não mentira, não tá certo, quando ele aperta ele dá um giro de 360° e aqui coloquei um intervalo de 0,01 para poder dar um tempo pra isso daqui que é exatamente a mesma coisa, aqui coloquei meu som e minha carinha.

Docente: Pode ser que sim. Mas tem que fazer o mesmo pra outra perna

Aluno D: Eu coloquei o seguinte quando um acionar vai ser exatamente não vai ser o mesmo tempo por causa desse *Time* aqui. Vai dar noção que ele é humano, mas pode ser que precisemos de alterar os valores e colocar uma depois a outra.

Aluno D: Esse pode estar todo errado, mas este que estou mostrando A só pra ele ter uma base, ter uma ideia do que fazer.

A família foi muito importante no desenvolvimento na primeira parte das montagens e programações tanto para o aluno D quanto para o aluno A, no caso do aluno D o pai e o padrasto foram fundamentais ao dar ideias tanto na parte de montagem quanto programação, pois já haviam alguma noção. Já o aluno A, não possuía tal instrução, os pais não tinham nenhuma noção nesse aspecto, mesmo assim fizeram as atividades em parceria com o filho. O Alpha Rex, por ser um dos robôs com instruções mais complexas do kit da lego, levou o educando a vários contratempos em sua montagem e programação, mas com a ajuda constante de seus familiares, aqui não me refiro apenas ao pai e a mãe, mas também tia, avó, entre outros, além dos envolvidos no projeto conseguiu realizar a tarefa que lhe tinha imposto. Os diálogos abaixo representam essa interação entre educando e a família

Diálogo: Qual é a porta?

Docente: O Motor está em qual porta A, B ou C?

Aluno A: Não sei vou ter que chamar minha mãe, pois eu e ela que fizemos a montagem da fiação, espera aê, Mãããeee.

Diálogo: Quem te ajudou?

Docente: Quem fez as pernas contigo?

Aluno A: eu e minha mãe.

Docente: e o restante?

Aluno A: ela, minha mãe e eu. (O **ela** a qual ele se refere é uma das suas tias, que estava ajudando-o no momento da atividade)

Diálogo: Não vai andar.

Docente: Dependendo ele não vai andar

Mãe de A: Por que?

Docente: Por que dependendo de onde você está colocando ele para andar, ele deslizará.

O aluno D enquanto a aluno A ainda se familiarizava com o kit, ele já estava iniciando seus próprios projetos, o que o levou a conclusão de que não era fácil realizar um projeto se ter um mínimo de planejamento, pois os projetos que tentava fazer não estavam saindo do jeito que ele havia planejado, porém sua motivação em tentar mesmo com o erro partia de um anseio seu, de uma vontade de construir robôs que veio desde cedo e com a oficina esse sonho se tornou em realidade convertendo-se em motivação.

Docente: Você está tentando construir um carrinho não é? Se você não conseguir, você fica frustrado?

Docente: Esta questão de ficar tentando fazer? Você acha isso legal?

Aluno D: Se eu não tivesse nessa aula estaria na frente do computador vendo um vídeo sobre Minecraft. O que é inútil.

Docente: É um jogo né?! (ele acenou com a cabeça que sim)

Aluno D: Queria fazer engenharia de automação e controle. Eu estou fazendo aula de robótica, sabe quanto tempo fiquei sonhando em fazer robótica?

Docente: Não. Queria fazer por algum motivo em especial

Aluno D: Estava num domingo assistindo fantástico e apareceu um cara fazendo protótipos robôs, então eu quis fazer.

Os problemas na montagem com o Aluno A se deram primeiro, pelo kit ser indicado para crianças mais velhas. Isto ocasionou no começo um problema com o encaixe de peças até que ele pegasse o jeito, o que levou, para a idade dele, pouco tempo. A importância das atividades a distância foi no sentido de contribuir com o

desenvolvimento mais rápido do educando, lhe dando uma resposta no momento em que as questões ou dúvidas iam surgindo. Como pode ser observado no diálogo abaixo onde o Alpha Rex não conseguia andar.

Diálogo: Cadê a peça?

Docente: Você vai ter que desmontar as pernas dele, daqui não tenho como ver o que está errado com ele.

Docente: Deve ser algo muito bobo, mas toda vez que você faz algo muito bobo, você tem duas opções. Você deve ter feito algo muito bobo, mas você pode tentar ver onde deu problema ou começa tudo do zero. Ou você vê o manual.

Aluno A: Melhor só desmontar a perna

Docente: E você não precisa desmontar a parte de cima do robô. Note que atrás tem tipo um rabinho, na parte de trás.

Aluno A: Aqui pra baixo

Docente: Atrás dele tem uma peça que tem uma peça que une a parte de cima e a parte de baixo

Aluno A: Uma peça?

Docente: Sim, uma só peça une toda a parte das pernas e a parte do tronco

Aluno A: Não tô achando. É o motor?

Docente: Não coloca a mão na cabeça.

Aluno A: Aqui?

Docente: Mais pra baixo

Aluno A: Aqui?

Docente: Mais pra baixo

Aluno A: Aqui?

Docente: Mais pra baixo

Aluno A: Aqui?

Docente: Isso analisa agora como as peças estão interligadas.

Aluno A: Acho que é esse negocinho aqui.

Aluno A: Acho que é essa peça aqui.

Aluno A: É isso aqui, esse negócio aqui.

Docente: Isso. Só precisa desmontar. Viu como uma peça só sustenta o corpo todo

Aluno A: Agora entendi, ela sustenta o NXT.

Diálogo: A luta.

Docente: E ai está lutando com isso.

Aluno A: Sim, minhas mãos ficam deslizando.

Docente: Depois veja idade do brinquedo você está muito abaixo da faixa por isso a dificuldade com suas mãos.

Tanto o aluno A quanto o aluno D presenciaram problemas em seus projetos, porém notou-se pela atitude dos educandos a preferência por achar o erro, se fosse para desmontar que fosse apenas a parte defeituosa, também pode ser notado a seletividade dos projetos feitos por eles, de um projeto que dava errado várias vezes era remodelado para outro sem repetir os **erros** do passado, como se pode observar no diálogo acima, assim como no abaixo.

Diálogo: Desmontar ou não, eis a questão.

Docente: Às vezes é melhor largar tudo, desmontar tudo e começar do zero, do que tentar achar erro.

Aluno D: A gente está aqui num projeto, e no meu ponto de vista eu acho melhor ver onde esta o problema, porque não adianta, não quero mais fazer isso vamos fazer outro, acaba que você não aprende se você tiver que concertar aquilo, você não aprende

Docente: Não é questão de largar, às vezes é melhor desmontar e você já sabe os erros que cometeu, então não irá cometê-los na próxima montagem.

Aluno D: Entendi

Diálogo: Número de vezes

Aluno D: Eu tentei construir algo no máximo 5 vezes e passo pra outra.

Docente: Sim, mas você não usou o que deu errado pra construir os outros, com isso você descobre maneiras de como não fazer.

Aluno D: Então só descubro cinco formas.

Docente: Risos.

Aluno D: Risos.

Conseguindo realizar as montagens, os dois educandos chegaram a quase o mesmo nível de entendimento sobre como os projetos com robótica funcionam, então se partiu para uma nova abordagem, voltada ao projeto e o primeiro foi a tentativa de construção de uma porta acessível a cadeirantes e uma mesa adaptada a cadeirantes, o aluno A e o aluno D ficaram com a incumbência desses projetos, respectivamente. O começo do projeto da porta (Figura 7) pode ser observado no diálogo abaixo.

Aluno D: Com o sensor ultrassônico a pessoa se aproxima e a porta abre.

Docente: Se a pessoa estiver do outro lado.

Aluno A: Eu posso usar dois sensores de toque quando a pessoa pisar ela abre.

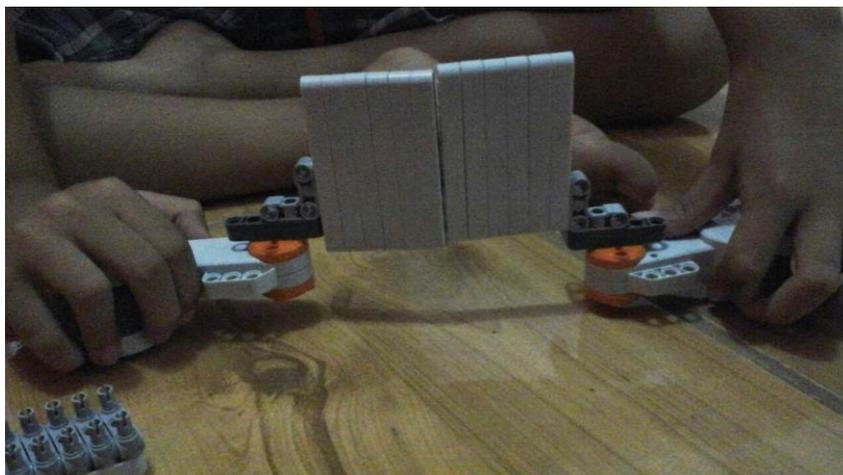


Figura 7: Foto do Aluno A começando a construção da porta adaptada a cadeirante

A ideia da primeira mesa adaptada (Figura 8) baseou-se primeiramente na tentativa de recriar algo parecido com um macaco mecânico, o aluno D relutante no primeiro momento em utilizar coisas já realizadas, começa a procurar inspiração no *YouTube*<sup>13</sup>, porém os resultados não foram satisfatórios devido a falta de peças adequadas para a realização do projeto.

---

<sup>13</sup> Os links dos vídeos consultados são: <https://www.youtube.com/watch?v=0VNBj1KKHng> e <https://www.youtube.com/watch?v=pzCmUN4sWVM>

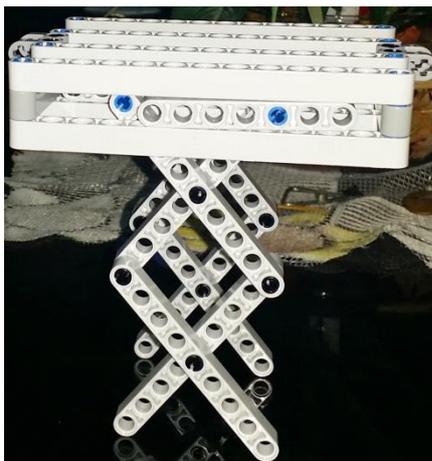


Figura 8: Primeira mesa adaptada construída para ser utilizada a ideia do macaco mecânico

A partir das desventuras da construção da mesa, o docente e o aluno D mudaram um pouco o projeto e colocaram o plano do projeto do macaco para uma próxima oportunidade, então construíram o primeiro protótipo aceitável de uma mesa adaptável a cadeirantes, uma que por meio de dois botões fazem a mesa ficar mais alta ou mais baixa, de acordo com a necessidade do sujeito. Por meio dessa construção conjunta entre docente e discente decorreu o diálogo abaixo, em relação a alguns problemas enfrentados frente a construção e suas possíveis soluções.

Aluno D: Mas um puxa para um lado e outro pro outro.

Docente: Sim, mas elas estão puxando com forças iguais, vou te adiantar um conteúdo do nono ano.

Docente: Você tem uma força aqui, a primeira são minhas rodinhas que fazem uma força pra cá, que é uma força contrária, que é a força de atrito. Então tenho que vencê-la, o que pode tá acontecendo aqui é que aonde os carrinhos estão possuem forças de atrito diferentes, assim eles não fazem o mesmo movimento.

Aluno D: Note professor que não está estável, só tem um puxando ai seria interessante você colocar dois prendendo que fica mais estável.

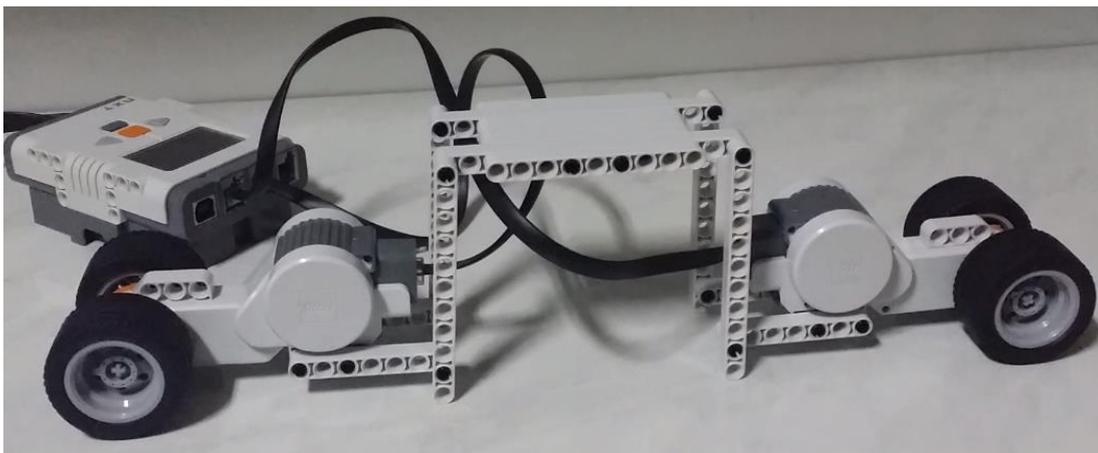


Figura 9: Nova mesa adaptada funcional feita pelo docente e o aluno D

Enquanto isso o aluno A tentava fazer a porta adaptada (Figura 10), o seu projeto inicial deu menos problemas, porém a programação e o conceito de ângulo foram determinantes para que o educando tivesse problemas em executar a tarefa. Como pode se ver no diálogo abaixo.

Docente: Como você descreveria o que você fez bem detalhadamente.

Aluno A: Quando eu apertei o botão eu não tinha mudado o 180 a porta estava aqui e ficava assim e a outra ficava aqui assim.

Docente: Como você solucionou o problema?

Aluno A: Eu não solucionei o problema ainda.

Docente: Será que você não colocou o motor pra ir pra um lado pro outro ou pro mesmo lugar.

Aluno A: Eu coloquei certo como você tinha me mostrado.

Docente: Depois temos que ver isso.

Docente: Outra coisa.

Aluno A: O que?

Docente: O que acontece quando você bota, meche na parte de ângulo você consegue o que?

Aluno A: Não sei responder a pergunta.

Docente: Vou tentar modificar a minha pergunta para você então. Quando você está lá para girar a porta mexendo lá nos ângulos 180°, 90 você vê alguma diferença do que é 180 e do que é 90.

Aluno A: Acho que não.

Docente: Você não vê diferença do que é 180° e 90°?

Aluno A: 90 graus é a metade da metade de 360, e 180 é a metade de 360.

Docente: Então quer dizer que 90 é igual a 180°?

Aluno A: Não, 90 mais 90 é igual a 180.

Docente: Não, mas você falou pra mim que o movimento é a mesma coisa, então o movimento é a mesma coisa.

Aluno A: Pra eu ter 360 eu preciso de apertar quatro vezes o laranja para e para ter 180 preciso apertar duas vezes.

Docente: Será que tudo é igual?

Aluno A: Não né!

Docente: Pra porta o que seria melhor 90 ou 180.

Aluno A: 90.

Docente: Então tem diferença entre 180 e 90°?

Aluno A: Tem né, porque 180 a porta vai e não fica no mesmo lugar

Docente: Se eu mandasse você fazer 360 ao invés de 180, seria a mesma coisa que 90.

Aluno A: Acho que não.

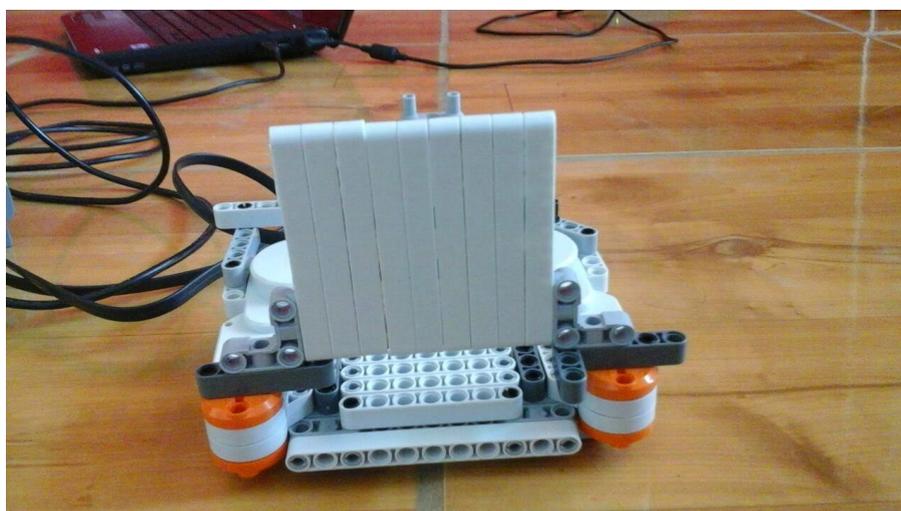


Figura 10: Projeto da porta adaptada em sua forma final

Um problema quanto ao desempenho do aluno A no começo das atividades era o fato dele só manusear o kit nas aulas presenciais ou a distância e não no seu tempo livre, depois numa conversa com sua mãe em uma das aulas presenciais, descobriu-se que o educando tinha medo de quebrar o lego, pois era um brinquedo

caro, revelando a consciência do educando quanto o valor do brinquedo. Depois disso foi mostrado o TCLE a qual ele assinou e de algumas conversas com seus pais, notou-se que o medo tinha passado, como pode ser notado no seguinte diálogo.

Docente: O que você está gostando?

Aluno A: Gosto porque era só quinta-feira e agora é quase todo dia que fico mexendo com lego.

Docente: Perdeu o medo com o lego? Sua mãe disse que você estava meio receoso?

Aluno A: O que é receoso?

Docente: Meio com medo de quebrar, de estragar.

Aluno A: Ah tá, não.

As conversas ou protótipos criados não foram sempre voltados ao projeto, os diálogos aqui apresentados foram aqueles direcionados ao projeto, tentou-se buscar um equilíbrio entre o que os educandos queriam fazer, construir e as atividades inerentes ao projeto da casa. As conversas foram muito ricas, sendo conversas sobre campo gravitacional, teoria da relatividade, magnetismo, força etc.

Conselhos sobre canais de vídeos do *YouTube*, como por exemplo: O Manual do Mundo, um canal sobre física e química, foram dados para o docente e o aluno A, pelo aluno D, o qual poderia servir de inspiração para nós.

Tanto o aluno A quanto o aluno D produzem mais quando o docente está **próximo**, seja por *Skype*, *WA* ou presencialmente. Ao estarem realizando uma ação, seja ela montagem, programação ou testes estão sempre a falar de assuntos diversos, desde assuntos pertinentes a ação ou não, o que não diminui sua produção, pelo contrário a acelera, pois por meio dessas conversas informais ou formais aparecem os insights para as soluções dos problemas. Outro fato é que mesmo sem falar com o docente, geralmente, eles falam consigo mesmos constantemente, fazendo perguntas e as auto explicando.

O docente não é o único a fazer a mediação como pode se ver pelos relatos para os conhecimentos do aluno dentro do projeto, há outros fatores ambientais observados que levam os alunos aos *insights*, tais como: a interação com a família e

amigos, passeios, atividades extracurriculares, entre outros, que ajudam o educando a fazer analogias entre as atividades do projeto com as escolares.

Na próxima seção se tentará realizar uma sistematização do que foi observado nas oficinas em números por meio de gráficos, a fim de dar outra visão sobre a importância e sobre o método de utilização da Robótica Educativa.

## 4.2 DADOS DA PESQUISA

Foram realizadas entrevistas com os alunos (Apêndice 10 e 14) e seus responsáveis (Apêndice 8, 9, 12 e 13), e apenas com um de seus professores (Apêndice 7 e 11). A intenção desta pesquisa era de entrevistar pelo menos dois professores, porém no caso do aluno A por estar no fundamental I, só possuía uma professora para lecionar quase todas as disciplinas, logo só ela foi entrevistada. Já o aluno D também está no fundamental I, porém este possui professoras para diferentes disciplinas, mas só quis participar da entrevista a professora que lecionava ciências e matemática, por esse motivo só há a entrevista de um professor e não dois como estava exposto na metodologia.

Os dados que serão mostrados são baseados na observação participante das oficinas. Por meio das observações foi criado um instrumento de análise dos desempenhos e objetivos a serem alcançados nas oficinas de Robótica Educativa, baseado na Concepção de Superdotação dos Três Anéis de Renzulli (1998, 2004, 2005, 2011), intitulado: Ficha de Avaliação das Oficinas de Robótica (Apêndice 4). A criação do instrumento veio da necessidade de estudar qual o impacto as atividades das oficinas no desenvolvimento do educando.

O instrumento é composto de três grandes grupos: Capacidade, Compromisso e Criatividade. O objetivo do instrumento é completar a frase: Fazer com que o educando..., ao todo são 14 (quatorze) objetivos (subgrupos) a serem atingidos pelos alunos nas oficinas de robótica, onde o grupo da Capacidade possui três objetivos, o grupo do Compromisso possui oito objetivos e a criatividade possui três objetivos a serem cumpridos. A cada oficina era marcado se o aluno atingiu plenamente o objetivo (correspondente ao **sim** da tabela), atingiu parcialmente o objetivo (correspondente ao **parcialmente** da tabela) ou não atingiu o objetivo (correspondente ao **não** da tabela).

A utilização do instrumento veio a consolidar os dados obtidos pelas entrevistas. Isso se reverteu em dados que serão mostrados por meio de dois tipos de gráficos, um gráfico de setores para mostrar a evolução global do aluno e um gráfico de dispersão para mostrar a evolução do educando durante todos os encontros em que os alunos participaram das atividades da oficina de robótica.

#### 4.2.1 ALUNO A

O aluno A participou efetivamente de 23 encontros, juntando os realizados na modalidade presencial (6 encontros) e a distância (17 encontros), tendo um total de cerca de 40 horas de conversas entre os participantes das oficinas de robótica.

O primeiro gráfico a ser mostrado é a análise global do êxito dos encontros referente ao objetivo do grupo Capacidade: Fazer com que o educando adquira conceitos (Figura 11). Em 23 encontros, as oficinas conseguiram atingir plenamente o objetivo em 12 encontros (52%), enquanto que atingiu parcialmente o seu objetivo em 7 encontros (31%) e não conseguiu atingir o seu objetivo em 4 encontros (17%).

O segundo gráfico faz uma análise do desenvolvimento do êxito dos encontros referente também ao objetivo do grupo Capacidade: Fazer com que o educando adquira conceitos (Figura 12), onde nota-se que até o quinto encontro a oficina não cumpria com o objetivo, do sexto ao nono cumpria parcialmente o objetivo e após o décimo encontro houve uma maior frequência de êxito da oficina nesse objetivo específico.

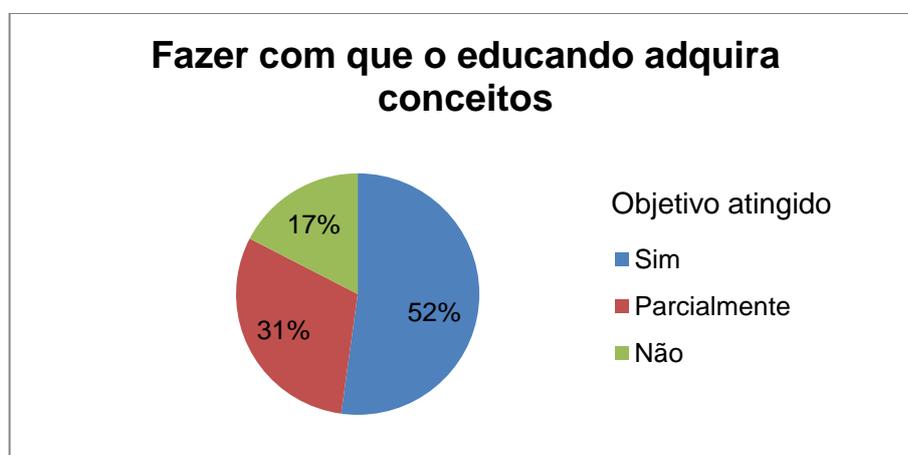


Figura 11: Análise global do êxito dos encontros com o Aluno A referente ao objetivo do grupo Capacidade - Fazer com que o educando adquira conceitos

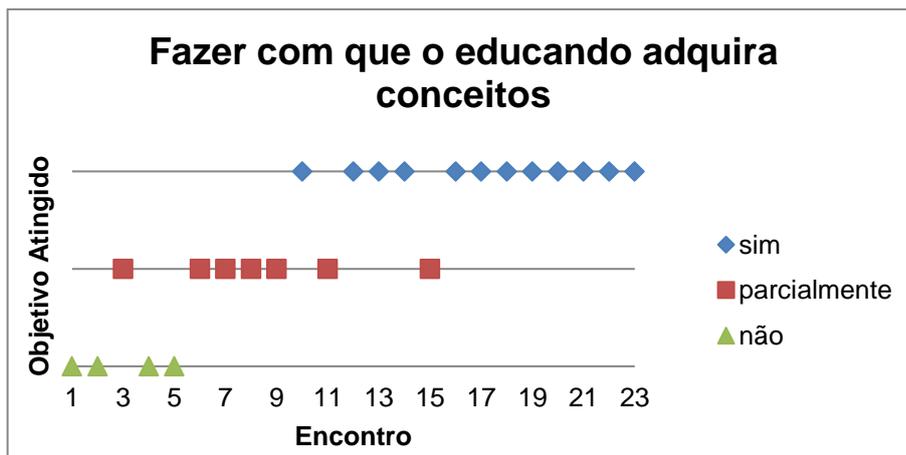


Figura 12: Análise do desenvolvimento dos encontros com o Aluno A referente ao objetivo do grupo Capacidade - Fazer com que o educando adquira conceitos

O terceiro gráfico permite analisar globalmente o êxito dos encontros referente ao objetivo do grupo Capacidade: Fazer com que o educando utilize adequadamente os conceitos (Figura 13).

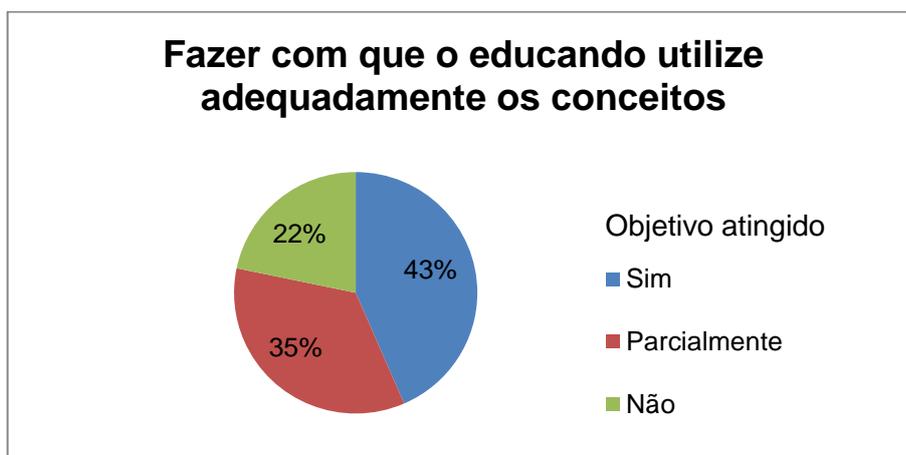


Figura 13: Análise global do êxito dos encontros com o Aluno A referente ao objetivo do grupo Capacidade - Fazer com que o educando utilize adequadamente os conceitos

Está exposto na Figura 13 que, em 23 encontros, as oficinas conseguiram atingir plenamente os objetivos em 10 encontros (43%), enquanto que atingiram parcialmente o seu objetivo em 8 encontros (35%) e não conseguiram atingir o seu objetivo em 5 encontros (22%).

No quarto gráfico (Figura 14), pode-se perceber que até o quinto encontro a oficina não cumpria com o objetivo, do sétimo ao décimo quinto encontro

predominou o cumprimento parcial do objetivo e após o décimo sexto encontro houve uma maior frequência de êxito da oficina nesse objetivo específico.

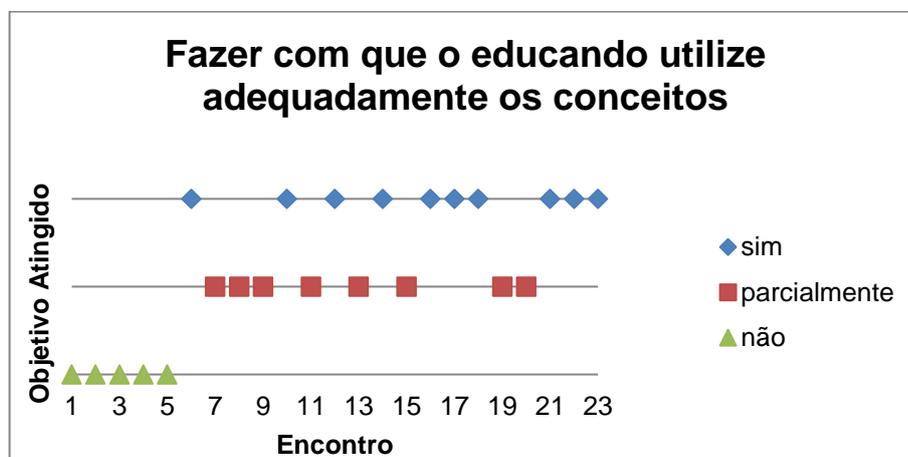


Figura 14: Análise do desenvolvimento do êxito dos encontros com o Aluno A referente ao objetivo do grupo Capacidade - Fazer com que o educando utilize adequadamente os conceitos

O quinto gráfico permite analisar globalmente o êxito dos encontros referente ao objetivo do grupo Capacidade: Fazer com que o educando classifique as informações relevantes e irrelevantes associada a um problema (Figura 15).

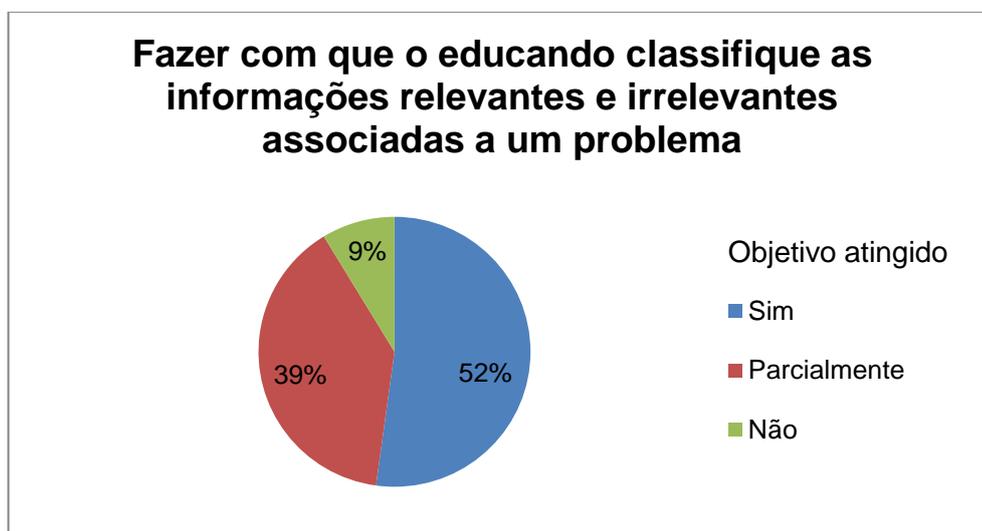


Figura 15: Análise global do êxito dos encontros com o Aluno A referente ao objetivo do grupo Capacidade - Fazer com que o educando classifique as informações relevantes e irrelevantes associadas a um problema

Como pode ser visto na Figura 15, em 23 encontros, as oficinas conseguiram atingir plenamente o objetivo em 12 encontros (52%), enquanto que atingiu

parcialmente o seu objetivo em 9 encontros (39%) e não conseguiu atingir o seu objetivo em 2 encontros (9%).

O sexto gráfico permite a análise do desenvolvimento do êxito dos encontros referente ao objetivo do grupo Capacidade: Fazer com que o educando classifique as informações relevantes e irrelevantes associadas a um problema (Figura 16).

Pode ser observado na Figura 16, que até o terceiro encontro predominantemente a oficina não cumpria com o objetivo, do quarto ao oitavo cumpria parcialmente o objetivo e após o nono encontro houve uma maior frequência de êxito da oficina nesse objetivo específico.

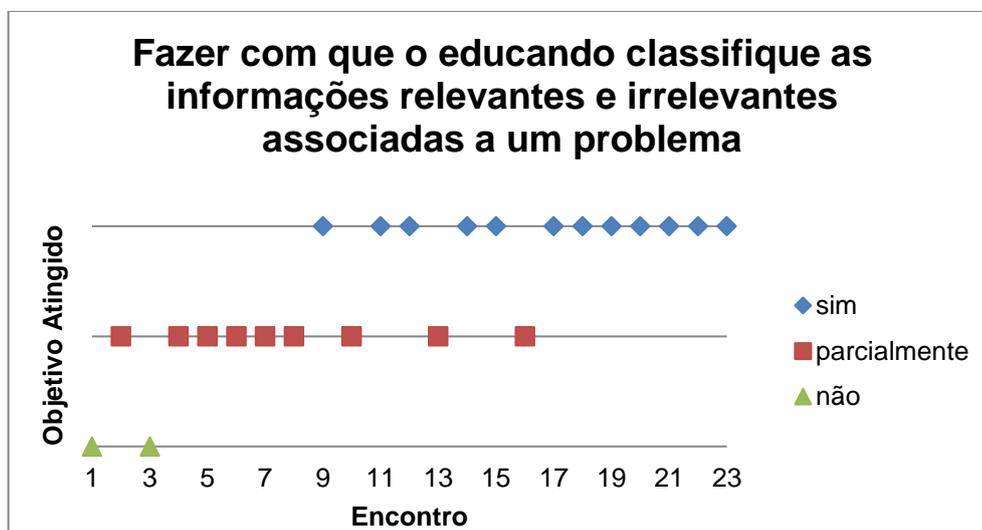


Figura 16: Análise do desenvolvimento do êxito dos encontros com o Aluno A referente ao objetivo do grupo Capacidade - Fazer com que o educando classifique as informações relevantes e irrelevantes associadas a um problema

O sétimo gráfico permite analisar globalmente o êxito dos encontros referente ao objetivo do grupo Compromisso: Fazer com que o educando mantenha o nível de interesse, entusiasmo, fascínio e envolvimento em um problema (Figura 17).

Como pode ser visto na Figura 17, em 23 encontros, as oficinas conseguiram atingir plenamente o objetivo em 15 encontros (65%), enquanto que atingiu parcialmente o seu objetivo em 6 encontros (26%) e não conseguiu atingir o seu objetivo em 2 encontros (9%).

O oitavo gráfico permite analisar o desenvolvimento do êxito dos encontros referente ao objetivo do grupo Compromisso: Fazer com que o educando mantenha

o nível de interesse, entusiasmo, fascínio e envolvimento em um problema (Figura 18).

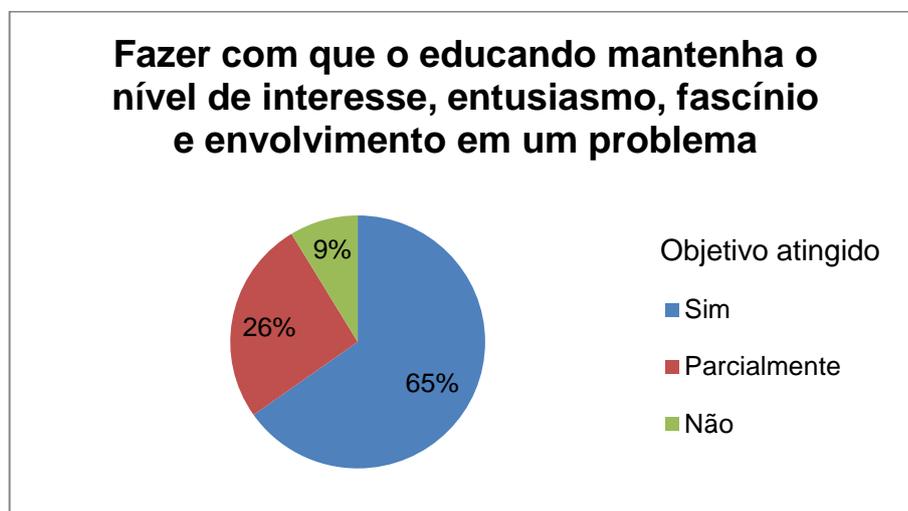


Figura 17: Análise global do êxito dos encontros com o Aluno A referente ao objetivo do grupo Compromisso - Fazer com que o educando mantenha o nível de interesse, entusiasmo, fascínio e envolvimento em um problema

De acordo com a Figura 18, apenas no segundo e no décimo primeiro encontro que a oficina não cumpriu com o objetivo, do primeiro até o sexto encontro a oficina cumpriu predominantemente seu objetivo parcialmente, após o sétimo encontro houve uma maior frequência de êxito da oficina nesse objetivo específico.

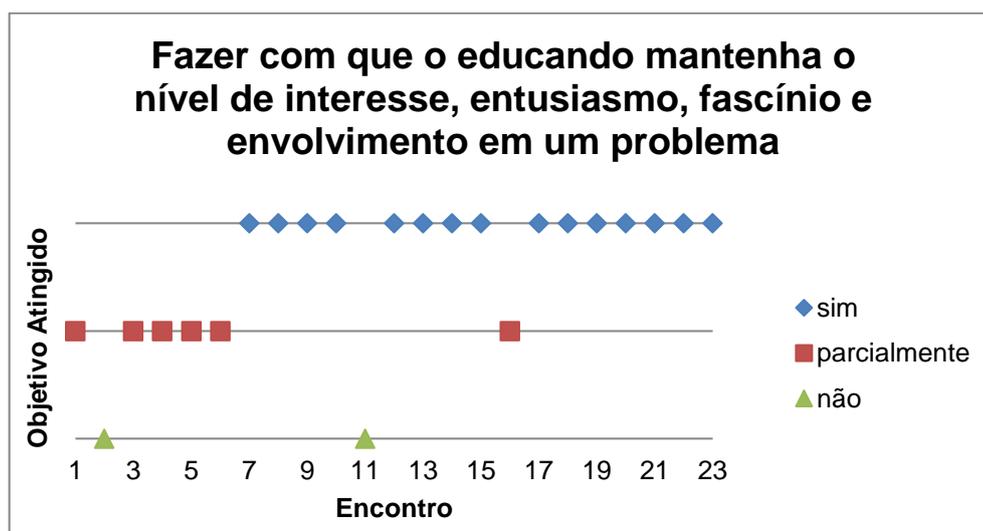


Figura 18: Análise do desenvolvimento do êxito dos encontros com o Aluno A referente ao objetivo do grupo Compromisso - Fazer com que o educando mantenha o nível de interesse, entusiasmo, fascínio e envolvimento em um problema

O nono gráfico permite analisar globalmente o êxito dos encontros referente ao objetivo do grupo Compromisso: Fazer com que o educando mantenha a capacidade de perseverança, resistência, determinação, trabalho duro e prática dedicada (Figura 19).



Figura 19: Análise global do êxito dos encontros realizados com o Aluno A referente ao objetivo do grupo Compromisso - Fazer com que o educando mantenha a capacidade de perseverança resistência, determinação, trabalho duro e prática dedicada

A Figura 19 mostra que em 23 encontros, as oficinas conseguiram atingir plenamente o objetivo em 13 encontros (57%), enquanto que atingiu parcialmente o seu objetivo em 6 encontros (26%) e não conseguiu atingir o seu objetivo em 4 encontros (17%).

O décimo gráfico permite uma análise do desenvolvimento do êxito dos encontros referente ao objetivo do grupo Compromisso: Fazer com que o educando mantenha a capacidade de perseverança, resistência, determinação, trabalho duro e prática dedicada (Figura 20).

Pode-se notar na Figura 20 que do primeiro até o quarto encontro predominantemente à oficina não cumpriu com o objetivo, depois o quinto e sexto encontro a oficina cumpriu, predominantemente, parcialmente seu objetivo, após o sétimo encontro houve uma maior frequência de êxito da oficina nesse objetivo específico.

O décimo primeiro gráfico mostra a análise global do êxito dos encontros referente ao objetivo do grupo Compromisso: Fazer com que o educando ajude o próximo nas atividades (Figura 21).

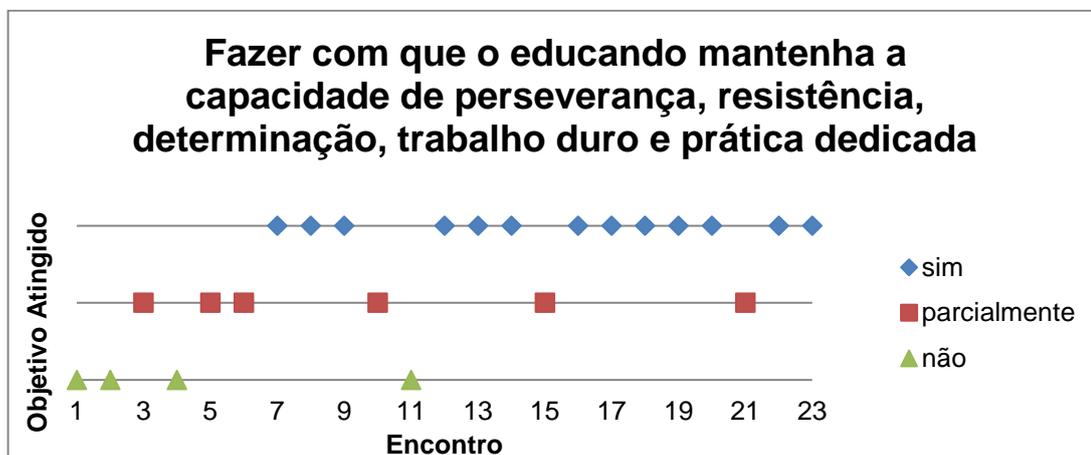


Figura 20: Análise do desenvolvimento do êxito dos encontros com o Aluno A referente ao objetivo do grupo Compromisso - Fazer com que o educando mantenha a capacidade de perseverança, resistência, determinação, trabalho duro e prática dedicada

O gráfico da Figura 21 tem uma particularidade em relação aos demais, pois ele não se pauta em 23 encontros e sim em 17. O motivo desse número é que só foram contados os encontros em que os dois educandos (aluno A e aluno D) fizeram atividades juntos, ou com o auxílio de algum familiar ou em grupo dentro das aulas presenciais.

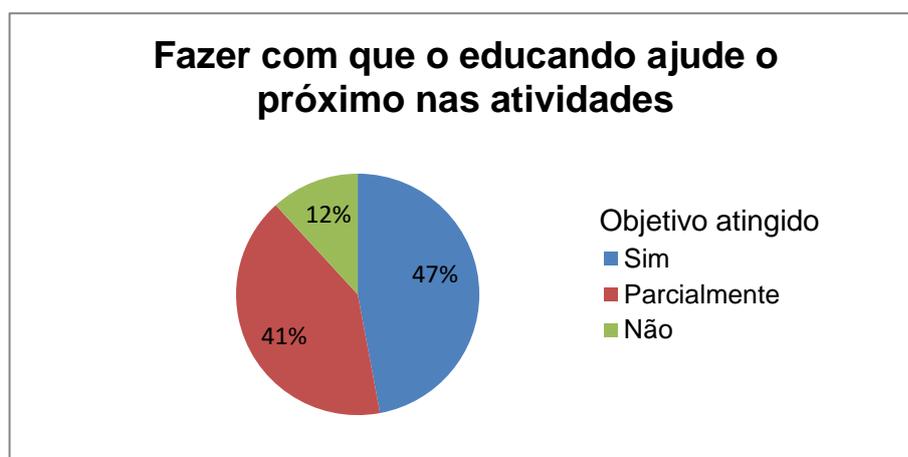


Figura 21: Análise global do êxito dos encontros realizados com o Aluno A referente ao objetivo do grupo Compromisso - Fazer com que o educando ajude o próximo nas atividades

Como se pode observar no décimo primeiro gráfico, em 17 encontros, as oficinas conseguiram atingir plenamente o objetivo em 8 encontros (47%), enquanto que atingiu parcialmente o seu objetivo em 7 encontros (41%) e não conseguiu atingir o seu objetivo em 2 encontros (12%).

O décimo segundo gráfico mostra uma análise do desenvolvimento do êxito dos encontros referente ao objetivo do grupo Compromisso: Fazer com que o educando ajude o próximo nas atividades (Figura 22).

Observando o gráfico da Figura 22, tem-se que apenas no segundo e no quarto encontro a oficina não cumpriu com o objetivo, do primeiro até o décimo segundo encontro a oficina cumpriu, predominantemente, parcialmente seu objetivo, do décimo terceiro encontro em diante a oficina obteve êxito no objetivo específico.

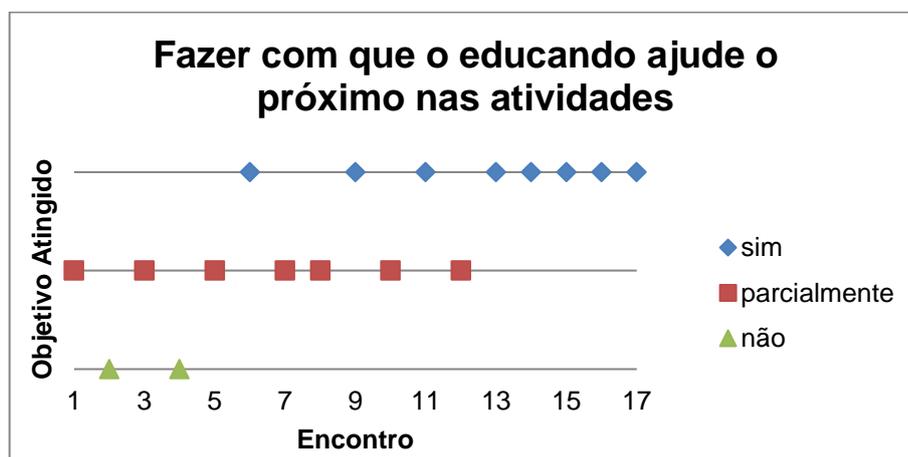


Figura 22: Análise do desenvolvimento do êxito dos encontros realizados com o Aluno A referente ao objetivo do grupo Compromisso - Fazer com que o educando ajude o próximo nas atividades

O décimo terceiro gráfico mostra a análise global do êxito dos encontros referente ao objetivo do grupo Compromisso: Fazer com que o educando desenvolva a autoconfiança, na própria capacidade de realizar um trabalho (Figura 23).

Como se pode observar no gráfico da Figura 23, em 23 encontros, as oficinas conseguiram atingir plenamente o objetivo em 10 encontros (44%), enquanto que atingiu parcialmente o seu objetivo em 9 encontros (39%) e não conseguiu atingir o seu objetivo em 4 encontros (17%).

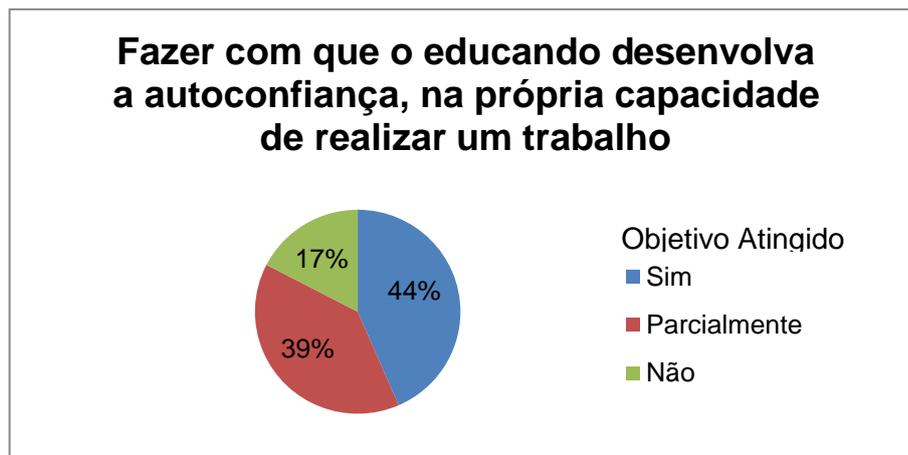


Figura 23: Análise global do êxito dos encontros realizados com o Aluno A referente ao objetivo do grupo Compromisso - Fazer com que o educando desenvolva a autoconfiança, na própria capacidade de realizar um trabalho

O décimo quarto gráfico permite uma análise do desenvolvimento do êxito dos encontros referente ao objetivo do grupo Compromisso: Fazer com que o educando desenvolva a autoconfiança, na própria capacidade de realizar um trabalho (Figura 24).

Observando as Figura 24, tem-se que do primeiro ao quinto encontro, predominantemente, a oficina não cumpriu com o objetivo, do sexto até o décimo terceiro encontro a oficina cumpriu parcialmente seu objetivo, do décimo quarto encontro em diante a oficina, predominantemente, obteve êxito no objetivo específico.

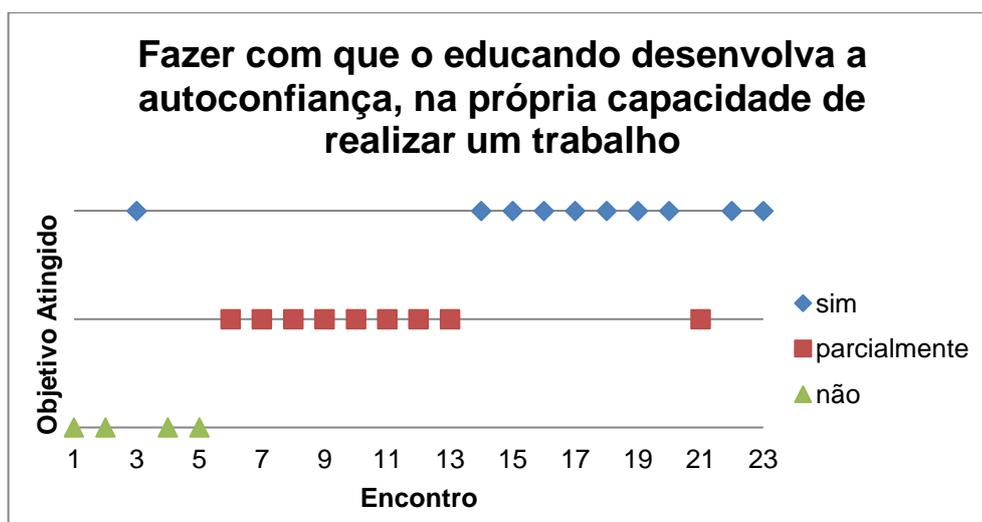


Figura 24: Análise do desenvolvimento do êxito dos encontros realizados com o Aluno A referente ao objetivo do grupo Compromisso - Fazer com que o educando desenvolva a autoconfiança, na própria capacidade de realizar um trabalho

O décimo quinto gráfico mostra a análise global do êxito dos encontros referente ao objetivo do grupo Compromisso: Fazer com que o educando identifique problemas nas construções dos protótipos (Figura 25).

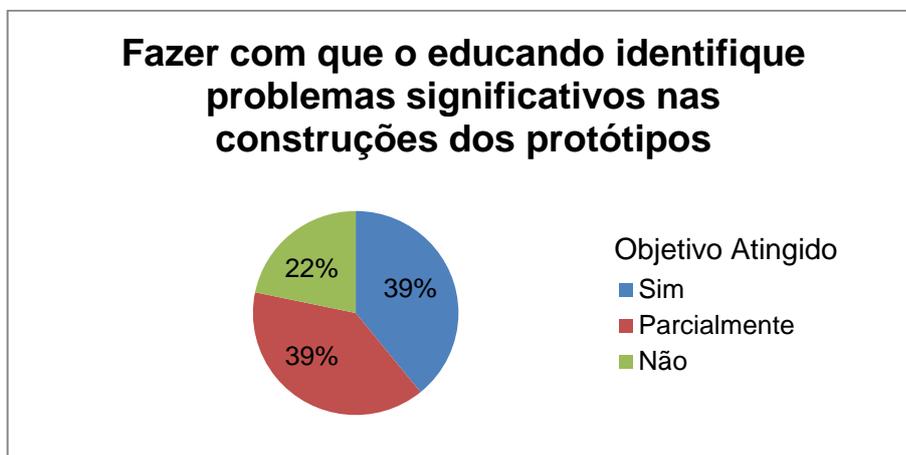


Figura 25: Análise global do êxito dos encontros realizados com o Aluno A referente ao objetivo do grupo Compromisso - Fazer com que o educando identifique problemas significativos nas construções dos protótipos

Como pode ser observado o gráfico da Figura 25, em 23 encontros, as oficinas conseguiram atingir plenamente o objetivo em 9 encontros (39%), enquanto que atingiu parcialmente o seu objetivo em 9 encontros (39%) e não conseguiu atingir o seu objetivo em 5 encontros (22%).

O décimo sexto gráfico traz uma análise do desenvolvimento do êxito dos encontros referente ao objetivo do grupo Compromisso: Fazer com que o educando identifique problemas significativos nas construções dos protótipos (Figura 26).

Observando a Figura 26 temos que do primeiro ao sexto encontro, predominantemente, a oficina não cumpriu com o objetivo, do sétimo até o décimo sexto encontro houve uma maior frequência do cumprimento parcial de seu objetivo, do décimo sétimo encontro em diante a oficina, predominantemente, obteve êxito no objetivo específico.

O décimo sétimo gráfico mostra a análise global do êxito dos encontros referente ao objetivo do grupo Compromisso: Fazer com que o educando identifique problemas nas construções dos protótipos (Figura 27).

Ao observar o gráfico da Figura 27 vemos que, em 23 encontros, as oficinas conseguiram atingir plenamente o objetivo em 9 encontros (39%), enquanto que

atingiu parcialmente o seu objetivo em 10 encontros (44%) e não conseguiu atingir o seu objetivo em 4 encontros (17%).

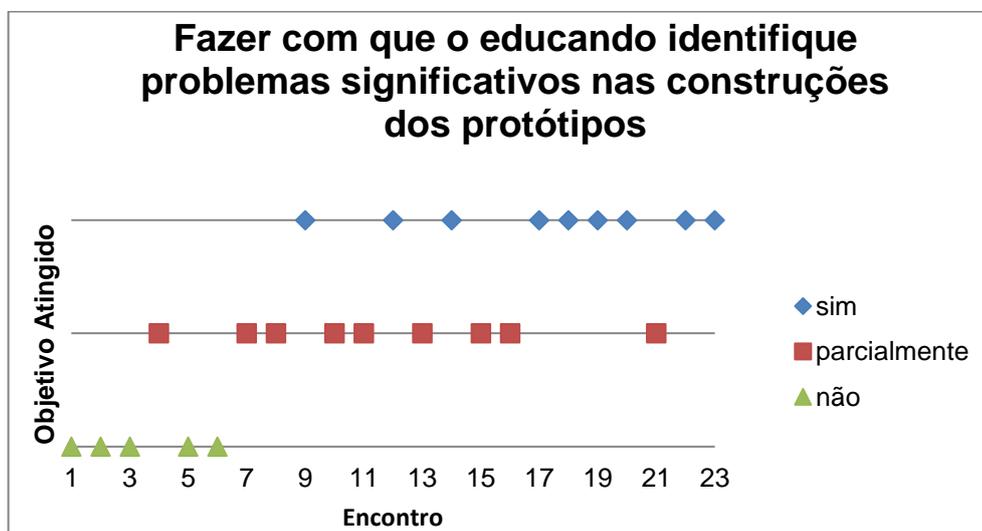


Figura 26: Análise do desenvolvimento do êxito dos encontros realizados com o Aluno A referente ao objetivo do grupo Compromisso - Fazer com que o educando identifique problemas significativos nas construções dos protótipos

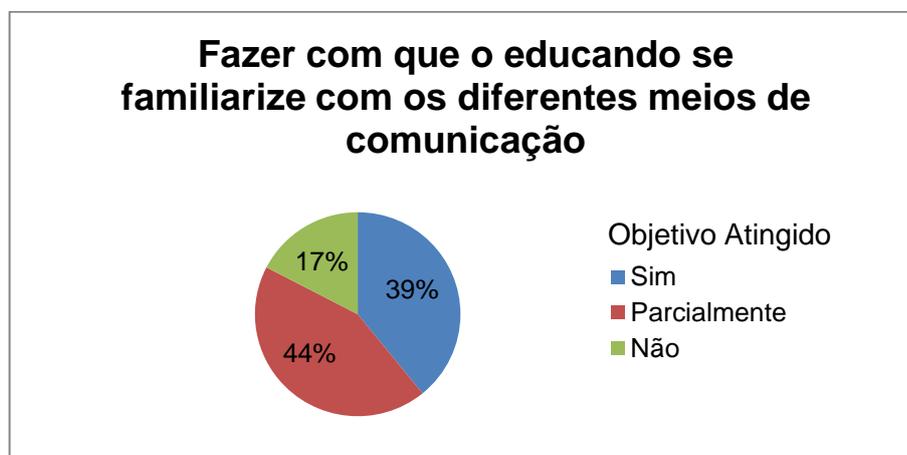


Figura 27: Análise global do êxito dos encontros realizados com o Aluno A referente ao objetivo do grupo Compromisso - Fazer com que o educando se familiarize com os diferentes meios de comunicação

O décimo oitavo gráfico traz uma análise do desenvolvimento do êxito dos encontros referente ao objetivo do grupo Compromisso: Fazer com que o educando se familiarize com os diferentes meios de comunicação (Figura 28).

Como se pode observar na Figura 28, o objetivo da oficina não foi cumprido em quatro encontros, do terceiro ao décimo quinto encontro houve a predominância do

cumprimento parcial do objetivo e a partir do décimo sexto as oficinas atingiram plenamente seu objetivo.

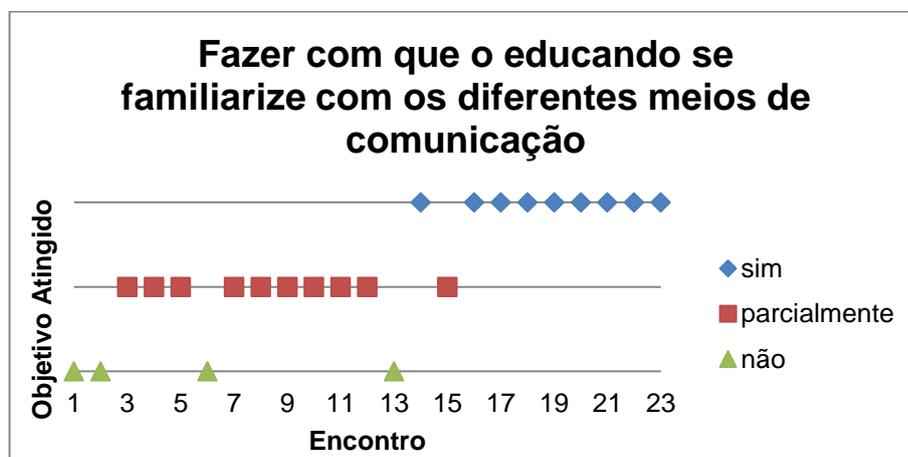


Figura 28: Análise do desenvolvimento do êxito dos encontros realizados com o Aluno A referente ao objetivo do grupo Compromisso - Fazer com que o educando se familiarize com os diferentes meios de comunicação

O décimo nono gráfico traz uma análise do desenvolvimento do êxito dos encontros referente ao objetivo do grupo Compromisso: Fazer com que o educando defina padrões elevados para o próprio trabalho (Figura 29).

Como pode ser visto na Figura 29, em 23 encontros, as oficinas conseguiram atingir plenamente o objetivo em 8 encontros (35%), enquanto que atingiu parcialmente o seu objetivo em 7 encontros (30%) e não conseguiu atingir o seu objetivo em 8 encontros (35%).

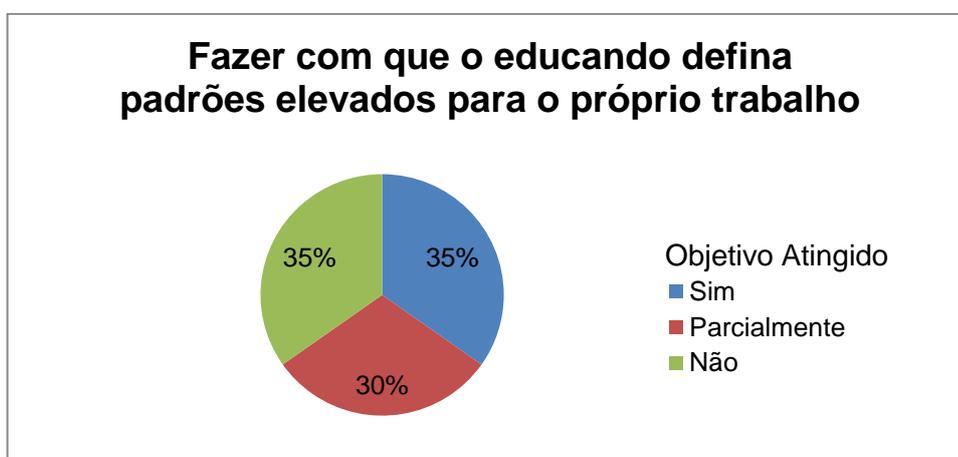


Figura 29: Análise global do êxito dos encontros realizados com o Aluno A referente ao objetivo do grupo Compromisso - Fazer com que o educando defina padrões elevados para o próprio trabalho

O vigésimo gráfico traz uma análise do desenvolvimento do êxito dos encontros referente ao objetivo do grupo Compromisso: Fazer com que o educando defina padrões elevados para o próprio trabalho (Figura 30).

Como pode ser observado na Figura 30, do primeiro ao oitavo encontro a oficina não conseguiu atingir o seu objetivo, do nono ao décimo sexto encontro, predominantemente, a oficina atingiu parcialmente seu objetivo e do décimo sétimo encontro em diante houve uma maior frequência de êxito da oficina nesse objetivo específico.

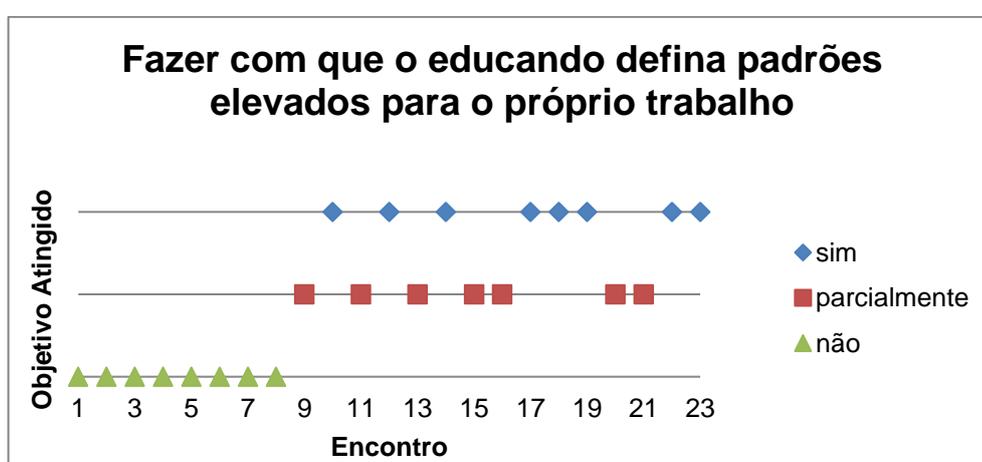


Figura 30: Análise do desenvolvimento do êxito dos encontros realizados com o Aluno A referente ao objetivo do grupo Compromisso - Fazer com que o educando defina padrões elevados para o próprio trabalho

O vigésimo primeiro gráfico mostra a análise global do êxito dos encontros referente ao objetivo do grupo Compromisso: Fazer com que o educando mantenha uma abertura para si e as críticas externas (Figura 31)

No gráfico da Figura 31 pode-se notar que em 23 encontros, as oficinas conseguiram atingir plenamente o objetivo em 16 encontros (70%), enquanto que atingiu parcialmente o seu objetivo em 6 encontros (26%) e não conseguiu atingir o seu objetivo em 1 encontros (4%).

O vigésimo segundo gráfico traz uma análise do desenvolvimento do êxito dos encontros referente ao objetivo do grupo Compromisso: Fazer com que o educando mantenha uma abertura para si e as críticas externas (Figura 32).

Nota-se que no gráfico da Figura 32, pontualmente no segundo encontro, que a oficina não cumpriu com o seu objetivo, do primeiro ao nono encontro,

predominantemente, a oficina cumpriu parcialmente com o objetivo, a partir do oitavo encontro a oficina, obteve êxito no objetivo específico.

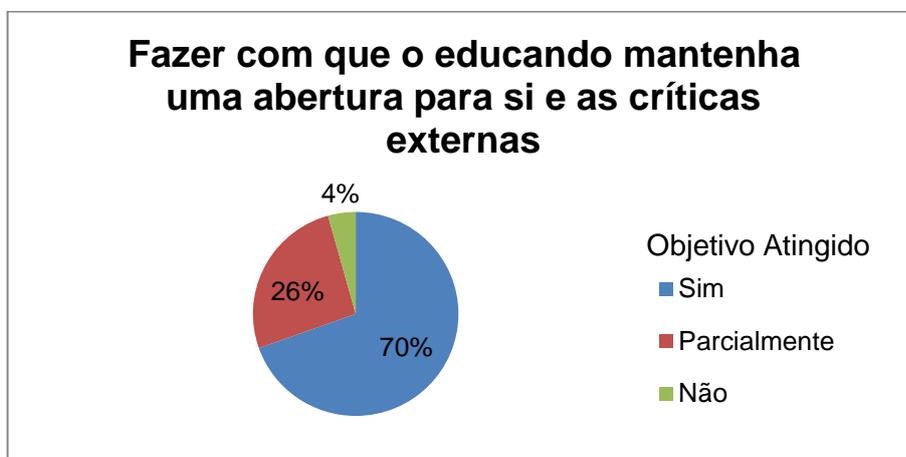


Figura 31: Análise global do êxito dos encontros realizados com o Aluno A referente ao objetivo do grupo Compromisso - Fazer com que o educando mantenha uma abertura para si e as críticas externas

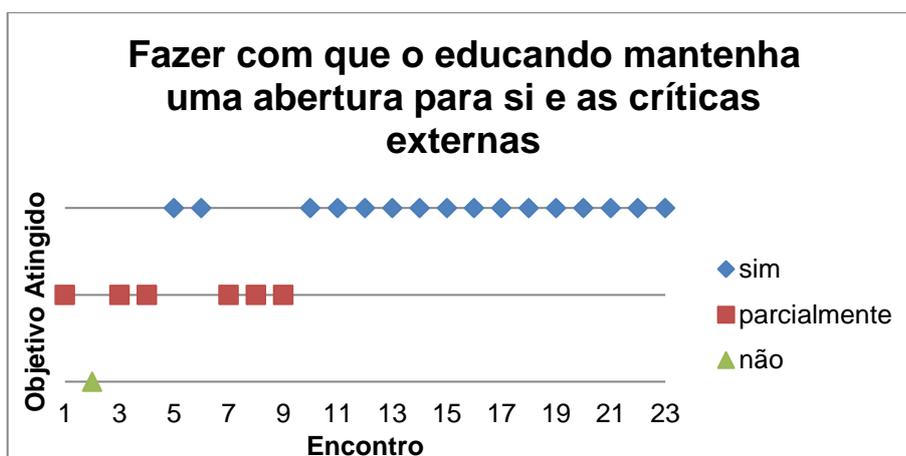


Figura 32: Análise do desenvolvimento do êxito dos encontros realizados com o Aluno A referente ao objetivo do grupo Compromisso - Fazer com que o educando mantenha uma abertura para si e as críticas externas

O vigésimo terceiro gráfico mostra a análise global do êxito dos encontros referente ao objetivo do grupo Criatividade: Fazer com que o educando expresse fluência, flexibilidade e originalidade de pensamento (Figura 33)

Pode ser observado no gráfico da Figura 33 que em 23 encontros, as oficinas conseguiram atingir plenamente o objetivo em 4 encontros (17%), enquanto que atingiu parcialmente o seu objetivo em 8 encontros (35%) e não conseguiu atingir o seu objetivo em 11 encontros (48%).

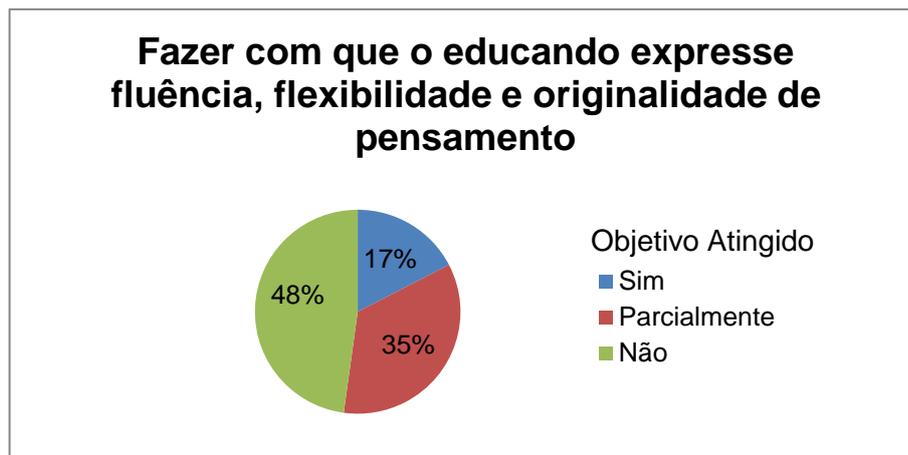


Figura 33: Análise global do êxito dos encontros realizados com o Aluno A referente ao objetivo do grupo Criatividade - Fazer com que o educando expresse fluência, flexibilidade e originalidade de pensamento

O vigésimo quarto gráfico mostra a análise do desenvolvimento do êxito dos encontros referente ao objetivo do grupo Criatividade: Fazer com que o educando expresse fluência, flexibilidade e originalidade de pensamento (Figura 34)

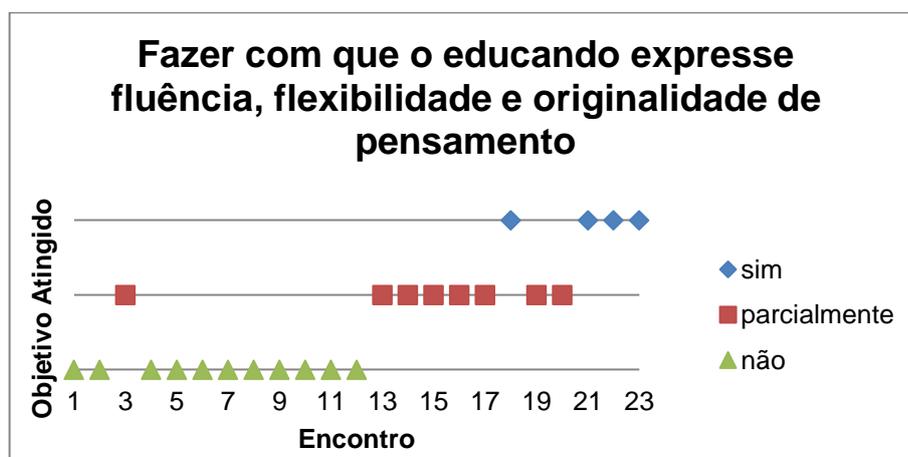


Figura 34: Análise do desenvolvimento do êxito dos encontros realizados com o Aluno A referente ao objetivo do grupo Criatividade - Fazer com que o educando expresse fluência, flexibilidade e originalidade de pensamento

Como pode ser observado na Figura 34, do primeiro ao décimo segundo, predominantemente, a oficina não conseguiu atingir o seu objetivo, do nono ao décimo sexto encontro, predominantemente, a oficina atingiu parcialmente seu objetivo e do vigésimo primeiro encontro até o vigésimo terceiro a oficina atingiu plenamente o seu objetivo específico.

O vigésimo quinto gráfico mostra a análise global do êxito dos encontros referente ao objetivo do grupo Criatividade: Fazer com que o educando tenha curiosidade (assuma riscos em pensamento e ação) (Figura 35).

O gráfico da Figura 35 mostra que em 23 encontros, as oficinas conseguiram atingir plenamente o objetivo em 8 encontros (35%), enquanto que atingiu parcialmente o seu objetivo em 9 encontros (39%) e não conseguiu atingir o seu objetivo em 6 encontros (26%).

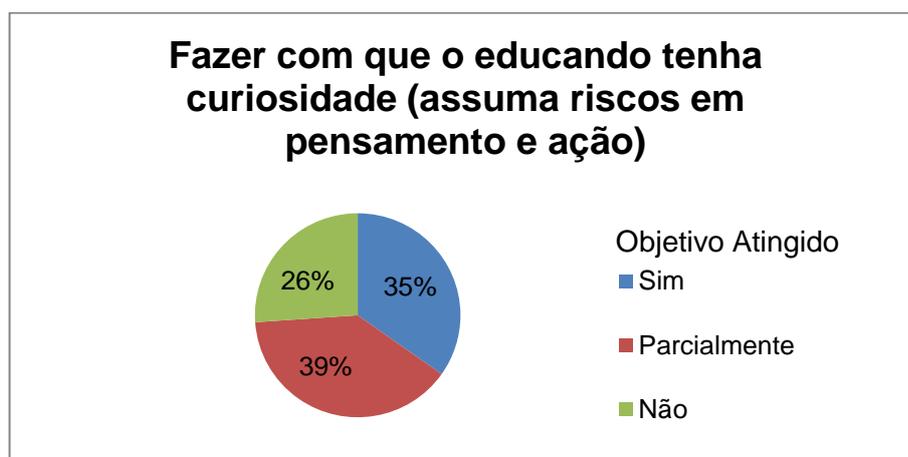


Figura 35: Análise global do êxito dos encontros realizados com o Aluno A referente ao objetivo do grupo Criatividade - Fazer com que o educando tenha curiosidade (assuma riscos em pensamento e ação)

O vigésimo sexto gráfico mostra a análise do desenvolvimento do êxito dos encontros referente ao objetivo do grupo Criatividade: Fazer com que o educando tenha curiosidade (assuma riscos em pensamento e ação) (Figura 36).

A Figura 36 mostra que do primeiro até o sexto encontro a oficina não conseguiu atingir o seu objetivo, do sétimo ao décimo quinto encontro, predominantemente, a oficina atingiu parcialmente seu objetivo e do décimo sexto em diante a oficina atingiu plenamente esse objetivo específico.

O vigésimo sétimo gráfico mostra a análise global do êxito dos encontros referente ao objetivo do grupo Criatividade: Fazer com que o educando tenha sensibilidade aos detalhes nas atividades realizadas (Figura 37).

No gráfico da Figura 37 temos que, em 23 encontros, as oficinas conseguiram atingir plenamente o objetivo em 7 encontros (31%), enquanto que atingiu parcialmente o seu objetivo em 9 encontros (52%) e não conseguiu atingir o seu objetivo em 6 encontros (17%).

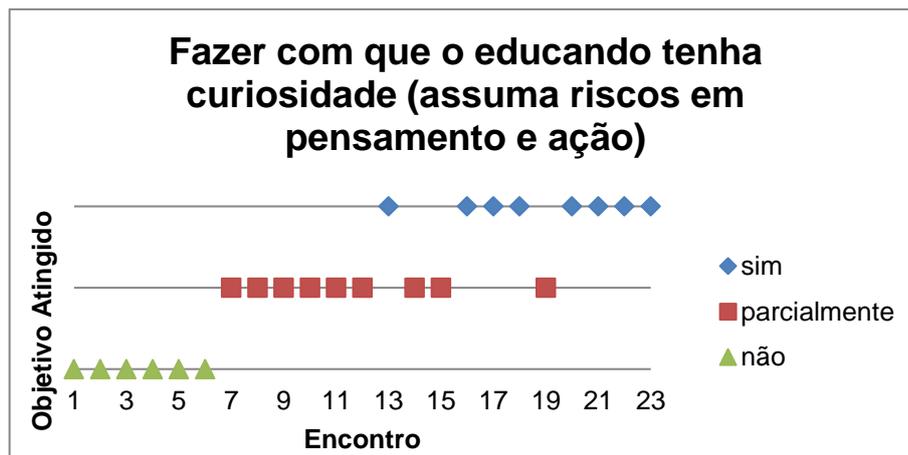


Figura 36: Análise do desenvolvimento do êxito dos encontros realizados com o Aluno A referente ao objetivo do grupo Criatividade - Fazer com que o educando tenha curiosidade (assuma riscos em pensamento e ação)

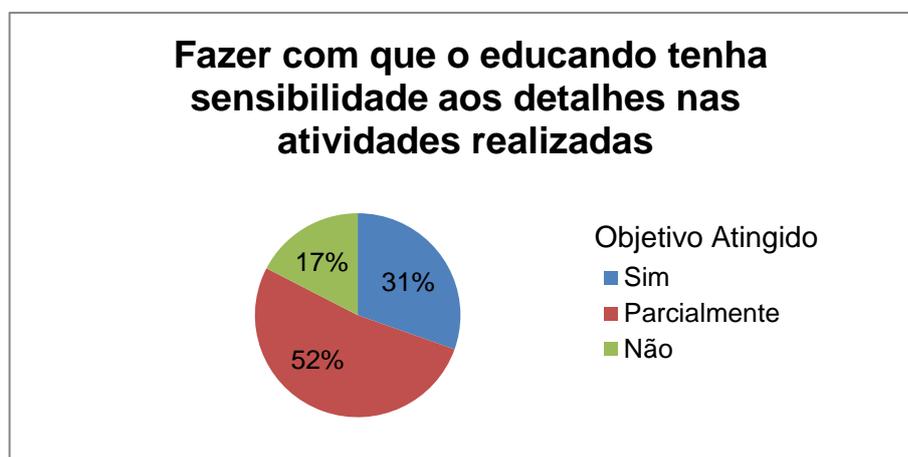


Figura 37: Análise global do êxito dos encontros realizados com o Aluno A referente ao objetivo do grupo Criatividade - Fazer com que o educando tenha sensibilidade aos detalhes nas atividades realizadas

O vigésimo oitavo gráfico mostra a análise do desenvolvimento do êxito dos encontros referente ao objetivo do grupo Criatividade: Fazer com que o educando tenha sensibilidade aos detalhes nas atividades realizadas (Figura 38)

Como pode-se observar no gráfico da Figura 38 a oficina não conseguiu atingir o seu objetivo apenas no segundo, quarto, oitavo e décimo terceiro encontro, do primeiro ao décimo quinto encontro, predominantemente, a oficina atingiu parcialmente seu objetivo e do décimo sexto em diante a oficina atingiu plenamente esse objetivo específico.

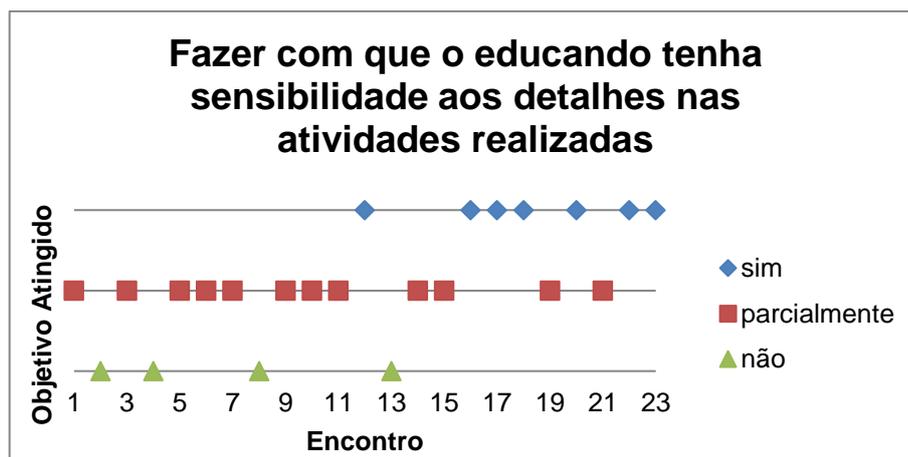


Figura 38: Análise do desenvolvimento do êxito dos encontros realizados com o Aluno A referente ao objetivo do grupo Criatividade - Fazer com que o educando tenha sensibilidade aos detalhes nas atividades realizadas

Ao se analisar as entrevistas dos responsáveis (apêndice 8 e 9) e da professora (apêndice 7) nota-se um sentimento de agradecimento por ser dada a oportunidade do educando poder se desenvolver por meio das oficinas. Esse sentimento também é expresso pelo aluno A (Apêndice 10), na questão da oportunidade que as oficinas o dão de estar envolvido com algo que gosta.

Segundo o Aluno A o fato dele gostar das oficinas estava ligado ao fato de que o proporcionava um estudo de uma matemática que ele não tinha acesso na escola, além da possibilidade de conseguir criar algo que ajude as pessoas de alguma forma. Tanto o pai quanto a mãe do aluno A relataram que o educando depois das oficinas encontra-se mais atento, focado nas aulas da escola, se relacionando melhor com seus colegas de turma, proporcionando ao educando uma melhor relação com a escola, com seus colegas e com outras pessoas, além disso, mostra uma maior atenção quanto a questão da acessibilidade e que o ambiente proporcionado pela oficina deu condições para o educando expressar sua criatividade.

Segundo a professora do aluno A houve uma melhora no segundo semestre no comportamento (interação) com outras crianças e que as oficinas proporcionaram um espaço para a suplementação de estudos para o educando, principalmente na área da matemática.

Um ponto importante a ser ressaltado é a questão da timidez do aluno A relatada pelos seus pais e sua professora, apesar de ter evoluído nesse quesito nas oficinas, pode se ter uma noção de sua timidez ao ler a sua entrevista, o fato de ser

colocado que era uma **entrevista** fez com que o educando não se comportasse como nas oficinas de robótica, ficando muito retraído em suas respostas, assim não expondo suas ideias livremente como estava ao final das oficinas relatadas.

#### 4.2.2 ALUNO D

O aluno D participou efetivamente de 21 encontros, juntando os realizados na modalidade presencial (3 encontros) e a distância (18 encontros), tendo um total de cerca de 45 horas de conversas, entre os participantes das oficinas de robótica.

O primeiro gráfico a ser mostrado é a análise global do êxito dos encontros referente ao objetivo do grupo Capacidade: Fazer com que o educando adquira conceitos (Figura 39). Em 21 encontros, as oficinas conseguiram atingir plenamente o objetivo em 13 encontros (62%), enquanto que atingiu parcialmente o seu objetivo em 4 encontros (19%) e não conseguiu atingir o seu objetivo em 4 encontros (19%).

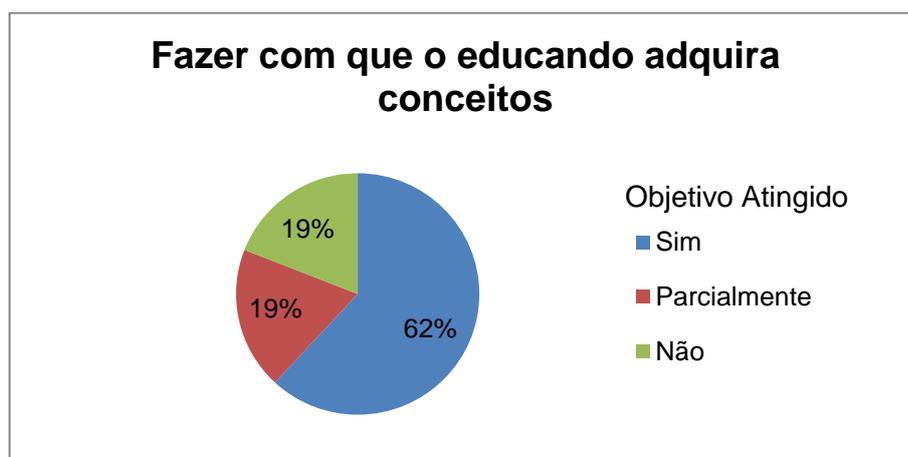


Figura 39: Análise global do êxito dos encontros com o Aluno D referente ao objetivo do grupo Capacidade - Fazer com que o educando adquira conceitos

O segundo gráfico traz uma análise do desenvolvimento do êxito dos encontros referente também ao objetivo do grupo Capacidade: Fazer com que o educando adquira conceitos (Figura 40).

Observa-se no gráfico da Figura 40 que do primeiro ao terceiro encontro a oficina não cumpria com o objetivo, do quarto ao décimo primeiro encontro a oficina cumpria parcialmente o objetivo e do décimo segundo encontro em diante a oficina cumpriu esse objetivo específico.

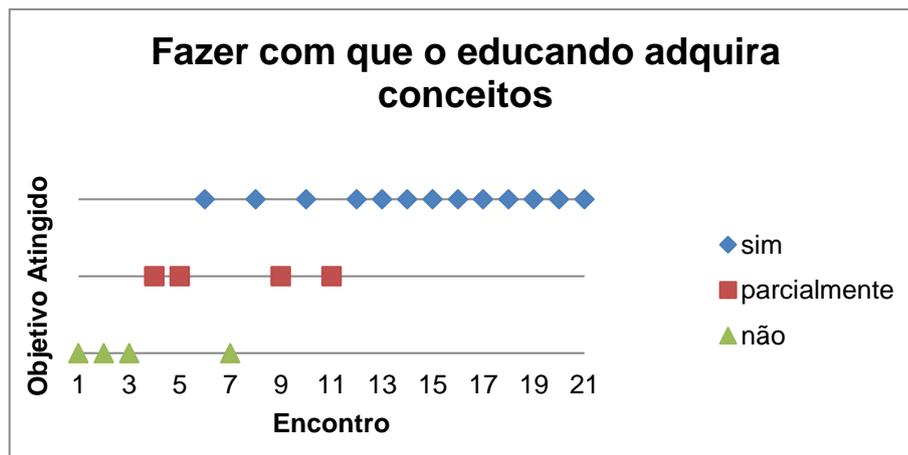


Figura 40: Análise do desenvolvimento dos encontros com o Aluno D referente ao objetivo do grupo Capacidade - Fazer com que o educando adquira conceitos

O terceiro gráfico a ser mostrado é a análise global do êxito dos encontros referente ao objetivo do grupo Capacidade: Fazer com que o educando utilize adequadamente os conceitos (Figura 41).

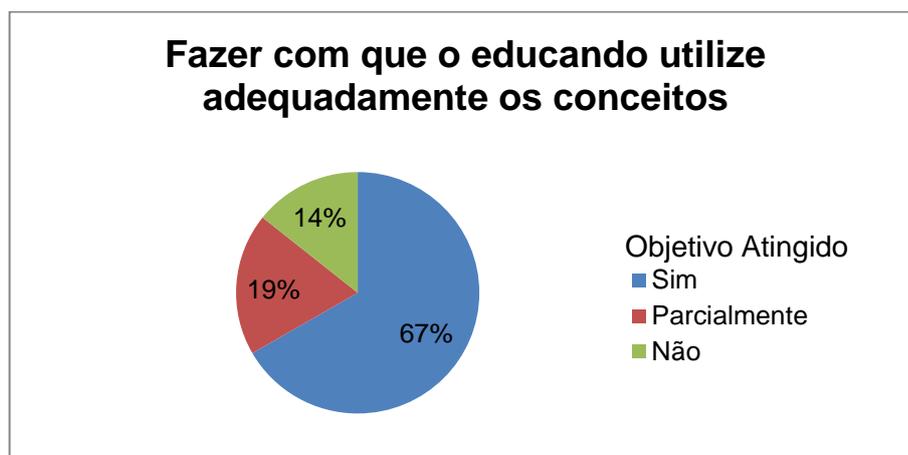


Figura 41: Análise global do êxito dos encontros com o Aluno D referente ao objetivo do grupo Capacidade - Fazer com que o educando utilize adequadamente os conceitos

Ao observar o gráfico da Figura 41 tem-se que, em 21 encontros, as oficinas conseguiram atingir plenamente os objetivos em 14 encontros (67%), enquanto que atingiram parcialmente o seu objetivo em 4 encontros (19%) e não conseguiram atingir o seu objetivo em 3 encontros (14%).

O quarto gráfico (Figura 42) mostra que até o terceiro encontro a oficina não cumpria com o objetivo, do quarto ao sexto encontro cumpriu parcialmente o objetivo

e do sétimo encontro em diante há a predominância do êxito da oficina nesse objetivo específico.

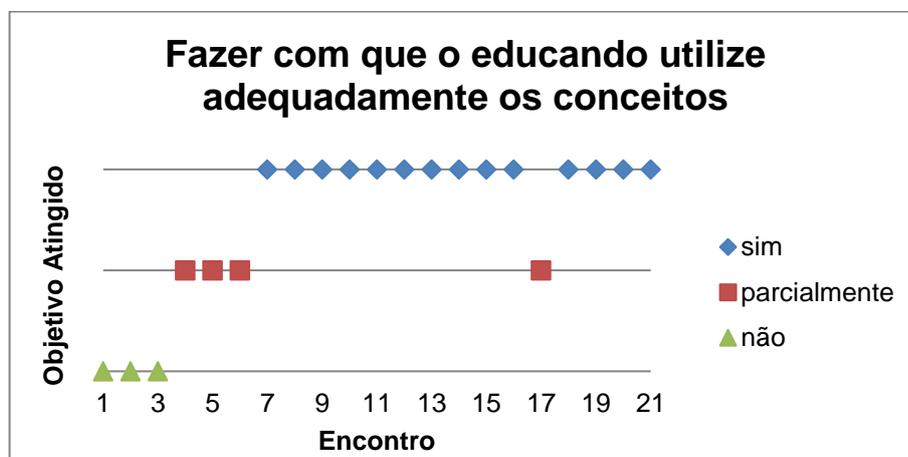


Figura 42: Análise do desenvolvimento do êxito dos encontros com o Aluno D referente ao objetivo do grupo Capacidade - Fazer com que o educando utilize adequadamente os conceitos

O quinto gráfico a ser mostrado é a análise global do êxito dos encontros referente ao objetivo do grupo Capacidade: Fazer com que o educando classifique as informações relevantes e irrelevantes associada a um problema (Figura 43).

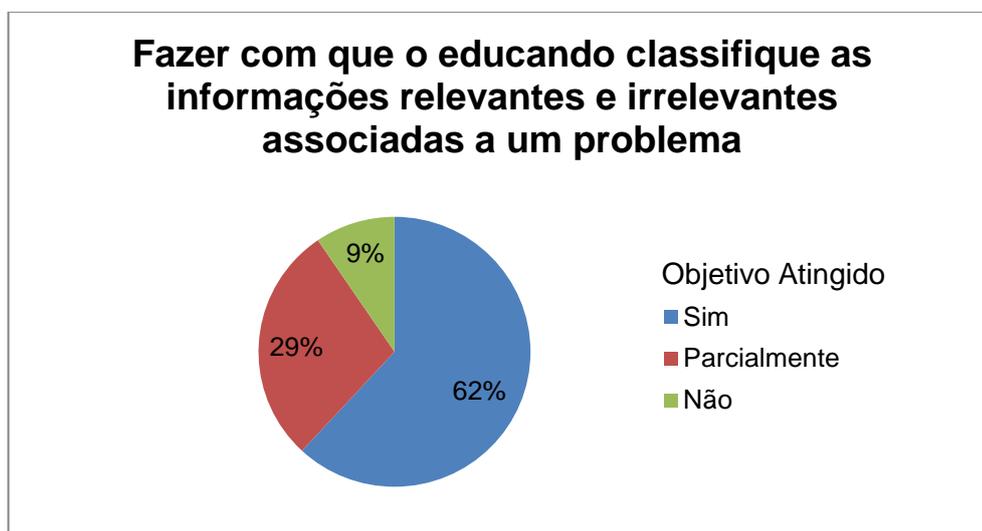


Figura 43: Análise global do êxito dos encontros com o Aluno D referente ao objetivo do grupo Capacidade - Fazer com que o educando classifique as informações relevantes e irrelevantes associadas a um problema

Observa-se na Figura 43 que, em 21 encontros, as oficinas conseguiram atingir plenamente o objetivo em 13 encontros (62%), enquanto que atingiu parcialmente o

seu objetivo em 6 encontros (29%) e não conseguiu atingir o seu objetivo em 2 encontros (9%).

O sexto gráfico mostra uma análise do desenvolvimento do êxito dos encontros referente ao objetivo do grupo Capacidade: Fazer com que o educando classifique as informações relevantes e irrelevantes associadas a um problema (Figura 44).

Pode ser observado na Figura 44, que apenas nos dois primeiros encontros a oficina não cumpriu com o objetivo, do terceiro ao sétimo encontro cumpriu parcialmente o objetivo e do oitavo encontro em diante houve uma maior frequência do êxito da oficina nesse objetivo específico.

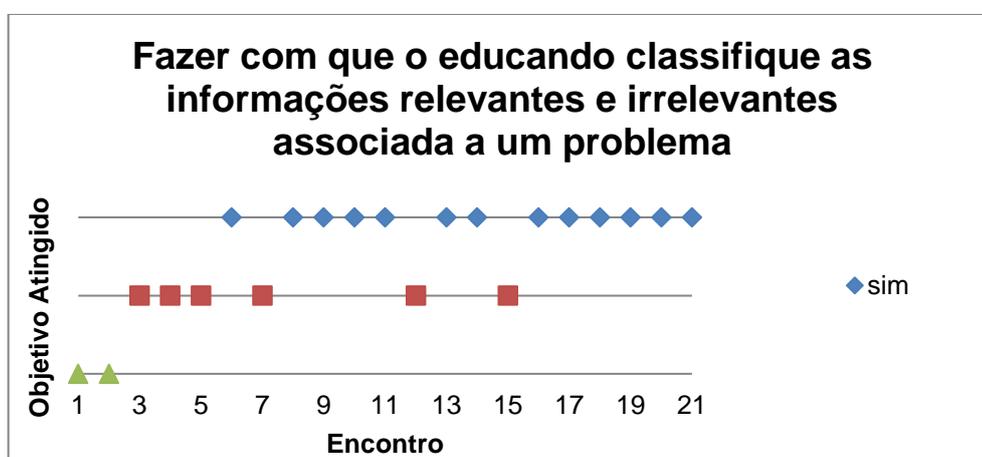


Figura 44: Análise do desenvolvimento do êxito dos encontros com o Aluno D referente ao objetivo do grupo Capacidade - Fazer com que o educando classifique as informações relevantes e irrelevantes associadas a um problema

O sétimo gráfico a ser mostrado é a análise global do êxito dos encontros referente ao objetivo do grupo Compromisso: Fazer com que o educando mantenha o nível de interesse, entusiasmo, fascínio e envolvimento em um problema (Figura 45).

Como pode ser visto no gráfico da Figura 45, em 21 encontros, as oficinas conseguiram atingir plenamente o objetivo em 18 encontros (86%), enquanto que atingiu parcialmente o seu objetivo em 3 encontros (14%).

O oitavo gráfico traz uma análise do desenvolvimento do êxito dos encontros referente ao objetivo do grupo Compromisso: Fazer com que o educando mantenha o nível de interesse, entusiasmo, fascínio e envolvimento em um problema (Figura 46).

De acordo com a Figura 46, apenas no segundo, terceiro e décimo nono encontro a oficina cumpriu seu objetivo parcialmente, desde o início das atividades há uma predominância do êxito da oficina nesse objetivo específico.

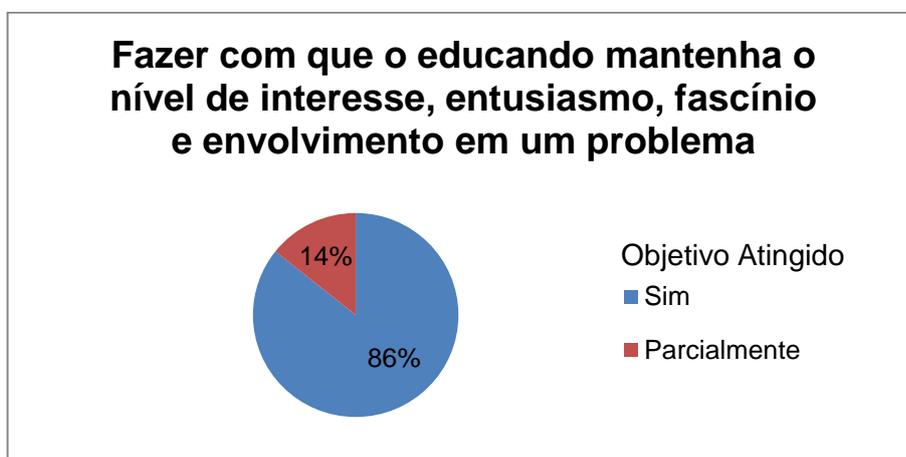


Figura 45: Análise global do êxito dos encontros com o Aluno D referente ao objetivo do grupo Compromisso - Fazer com que o educando mantenha o nível de interesse, entusiasmo, fascínio e envolvimento em um problema

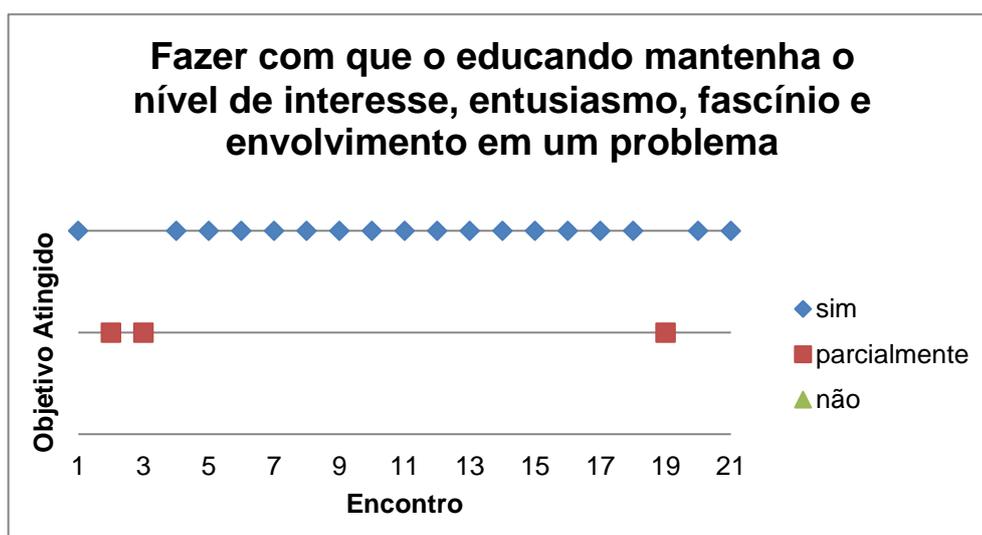


Figura 46: Análise do desenvolvimento do êxito dos encontros com o Aluno D referente ao objetivo do grupo Compromisso - Fazer com que o educando mantenha o nível de interesse, entusiasmo, fascínio e envolvimento em um problema

O nono gráfico mostra a análise global do êxito dos encontros referente ao objetivo do grupo Compromisso: Fazer com que o educando mantenha a capacidade de perseverança, resistência, determinação, trabalho duro e prática dedicada (Figura 47).

Ao observar o gráfico da Figura 47 tem-se que em 21 encontros, as oficinas conseguiram atingir plenamente o objetivo em 12 encontros (57%), enquanto que atingiu parcialmente o seu objetivo em 7 encontros (33%) e não conseguiu atingir o seu objetivo em 4 encontros (10%).

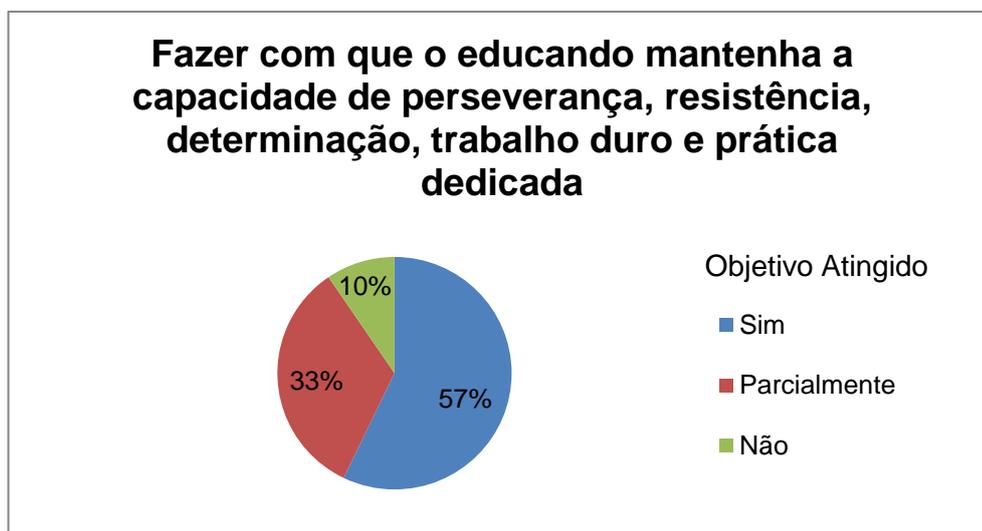


Figura 47: Análise global do êxito dos encontros realizados com o Aluno D referente ao objetivo do grupo Compromisso - Fazer com que o educando mantenha a capacidade de perseverança resistência, determinação, trabalho duro e prática dedicada

O décimo gráfico mostra uma análise do desenvolvimento do êxito dos encontros referente ao objetivo do grupo Compromisso: Fazer com que o educando mantenha a capacidade de perseverança, resistência, determinação, trabalho duro e prática dedicada (Figura 48).

A Figura 48 mostra que nos dois primeiros encontros a oficina não cumpriu com o objetivo, depois do décimo segundo ao décimo quinto encontro a oficina cumpriu predominantemente parcialmente seu objetivo, em dois momentos houve uma maior frequência de êxito da oficina nesse objetivo específico compreendida da faixa entre o terceiro ao décimo primeiro encontro e depois do décimo sexto ao vigésimo primeiro encontro.

O décimo primeiro gráfico mostra a análise global do êxito dos encontros referente ao objetivo do grupo Compromisso: Fazer com que o educando ajude o próximo nas atividades (Figura 49).

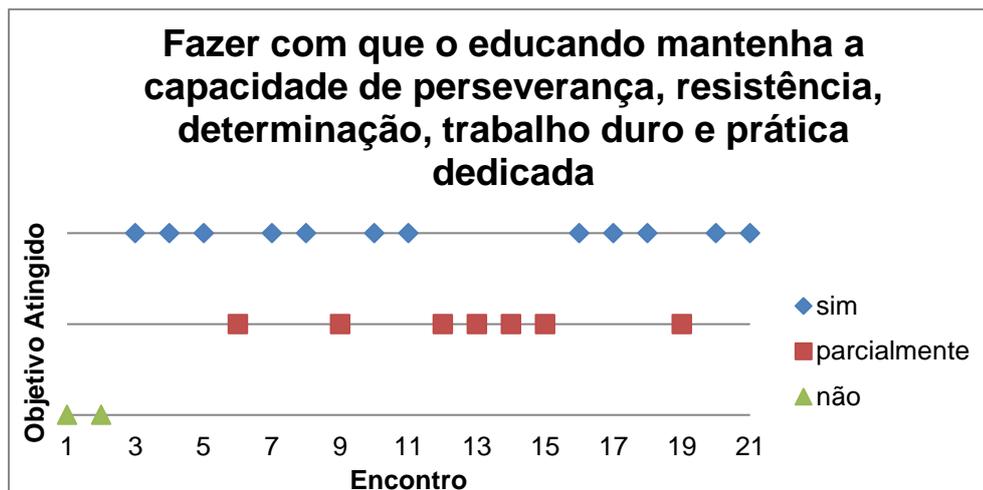


Figura 48: Análise do desenvolvimento do êxito dos encontros com o Aluno D referente ao objetivo do grupo Compromisso - Fazer com que o educando mantenha a capacidade de perseverança, resistência, determinação, trabalho duro e prática dedicada

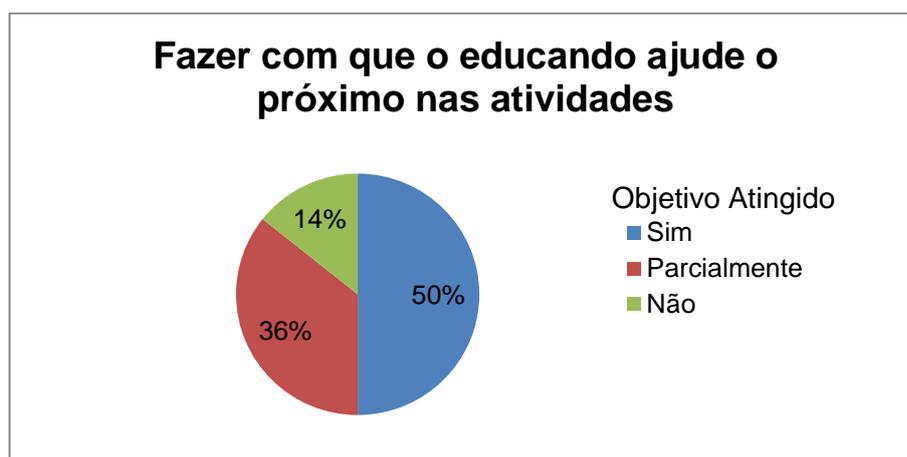


Figura 49: Análise global do êxito dos encontros realizados com o Aluno D referente ao objetivo do grupo Compromisso - Fazer com que o educando ajude o próximo nas atividades

O Gráfico da Figura 49 tem uma particularidade em relação aos demais, ele não se pauta em 23 encontros, mas em 14 encontros. O motivo desse número é que só foram contados os encontros em que os dois educandos (aluno A e aluno D) fizeram atividades juntos, ou com o auxílio de algum familiar ou em grupo dentro das aulas presenciais.

Como se pode observar na Figura 49, em 14 encontros, as oficinas conseguiram atingir plenamente o objetivo em 7 encontros (50%), enquanto que atingiu parcialmente o seu objetivo em 5 encontros (36%) e não conseguiu atingir o seu objetivo em 2 encontros (14%).

O décimo segundo gráfico mostra uma análise do desenvolvimento do êxito dos encontros referente ao objetivo do grupo Compromisso: Fazer com que o educando ajude o próximo nas atividades (Figura 50).

Observando a Figura 50, em 14 encontros, do primeiro ao terceiro encontro a oficina não cumpriu com o objetivo, a partir do quarto encontro há uma oscilação entre o cumprimento parcial e o êxito em se atingir esse objetivo específico.

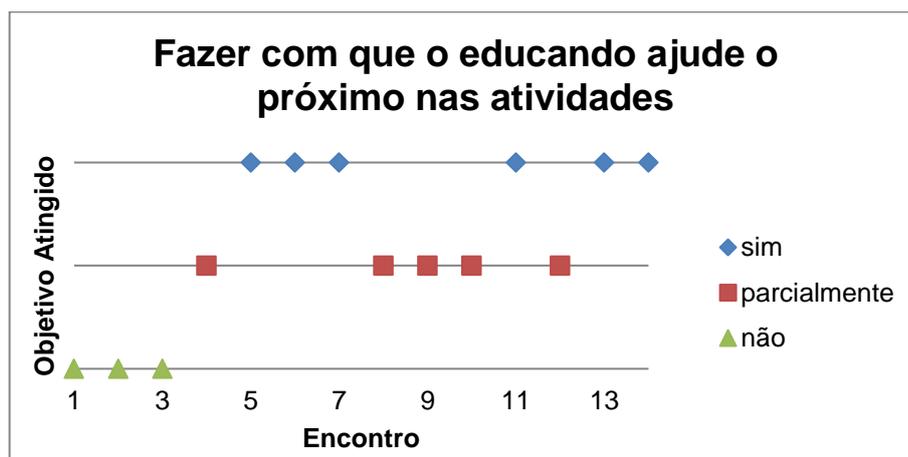


Figura 50: Análise do desenvolvimento do êxito dos encontros realizados com o Aluno D referente ao objetivo do grupo Compromisso - Fazer com que o educando ajude o próximo nas atividades

O décimo terceiro gráfico mostra a análise global do êxito dos encontros referente ao objetivo do grupo Compromisso: Fazer com que o educando desenvolva a autoconfiança, na própria capacidade de realizar um trabalho (Figura 51).

Como se pode observar na Figura 51, em 21 encontros, as oficinas conseguiram atingir plenamente o objetivo em 11 encontros (52%), enquanto que atingiu parcialmente o seu objetivo em 9 encontros (43%) e não conseguiu atingir o seu objetivo em 1 encontro (5%).

O décimo quarto gráfico mostra uma análise do desenvolvimento do êxito dos encontros referente ao objetivo do grupo Compromisso: Fazer com que o educando desenvolva a autoconfiança, na própria capacidade de realizar um trabalho (Figura 52).

Observando o gráfico da Figura 52, se percebe que houve apenas um caso pontual onde a oficina não cumpriu com o objetivo, que foi no segundo encontro,

depois houve uma grande variação entre o cumprimento parcialmente e o êxito da oficina nesse objetivo específico.

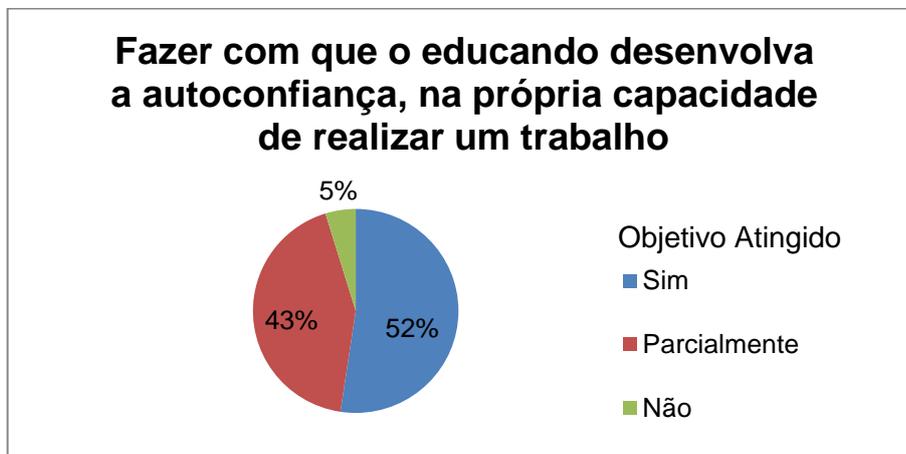


Figura 51: Análise global do êxito dos encontros realizados com o Aluno D referente ao objetivo do grupo Compromisso - Fazer com que o educando desenvolva a autoconfiança, na própria capacidade de realizar um trabalho

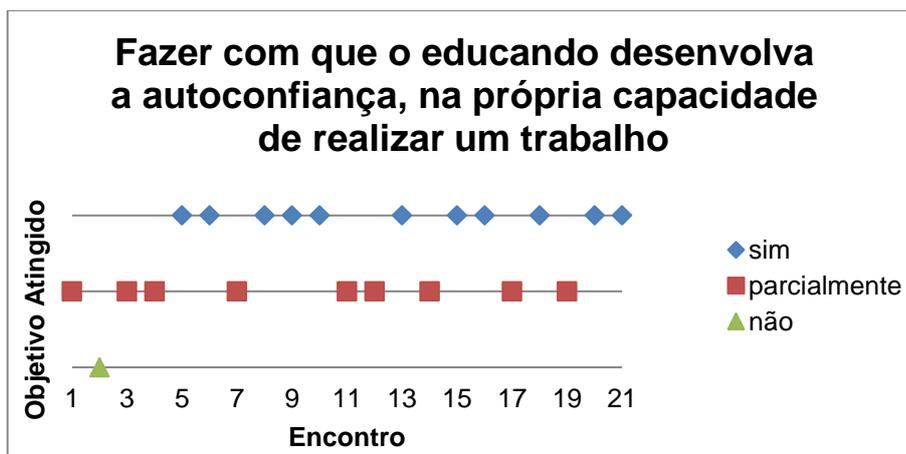


Figura 52: Análise do desenvolvimento do êxito dos encontros realizados com o Aluno D referente ao objetivo do grupo Compromisso - Fazer com que o educando desenvolva a autoconfiança, na própria capacidade de realizar um trabalho

O décimo quinto gráfico mostra a análise global do êxito dos encontros referente ao objetivo do grupo Compromisso: Fazer com que o educando identifique problemas nas construções dos protótipos (Figura 53).

O gráfico da Figura 53 mostra que, em 21 encontros, as oficinas conseguiram atingir plenamente o objetivo em 11 encontros (52%), enquanto que atingiu parcialmente o seu objetivo em 8 encontros (38%) e não conseguiu atingir o seu objetivo em 2 encontros (10%).

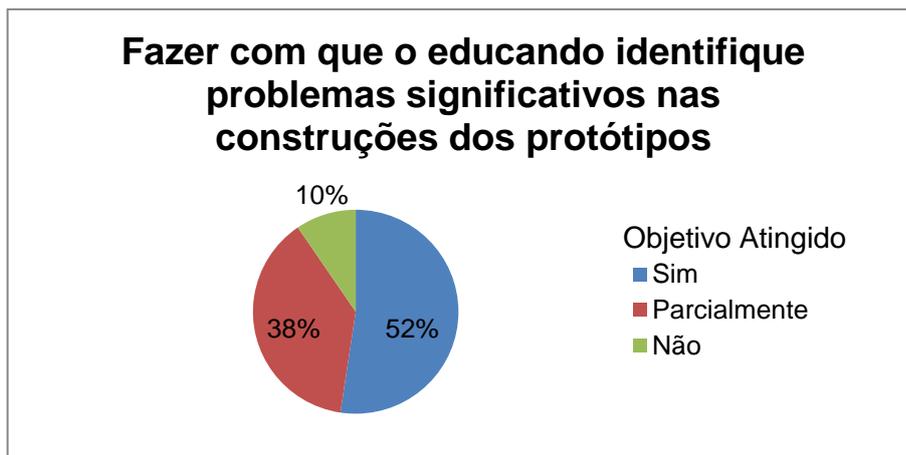


Figura 53: Análise global do êxito dos encontros realizados com o Aluno D referente ao objetivo do grupo Compromisso - Fazer com que o educando identifique problemas significativos nas construções dos protótipos

O décimo sexto gráfico mostra uma análise do desenvolvimento do êxito dos encontros referente ao objetivo do grupo Compromisso: Fazer com que o educando identifique problemas significativos nas construções dos protótipos (Figura 54).

O gráfico da Figura 54 mostra que do primeiro ao sexto, predominantemente, a oficina não cumpriu com o objetivo, do sétimo até o décimo sexto encontro houve uma maior frequência do cumprimento parcial de seu objetivo, do décimo sétimo encontro em diante a oficina, predominantemente, obteve êxito no objetivo específico.

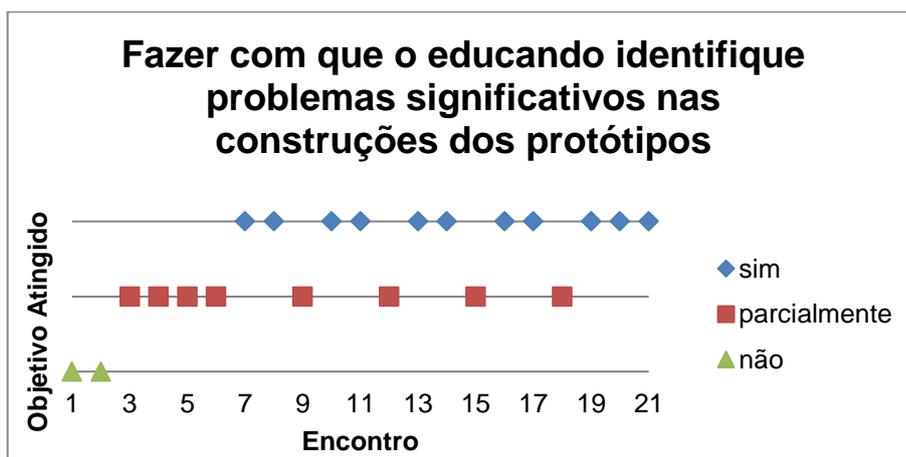


Figura 54: Análise do desenvolvimento do êxito dos encontros realizados com o Aluno D referente ao objetivo do grupo Compromisso - Fazer com que o educando identifique problemas significativos nas construções dos protótipos

O décimo sétimo gráfico mostra a análise global do êxito dos encontros referente ao objetivo do grupo Compromisso: Fazer com que o educando identifique problemas nas construções dos protótipos (Figura 55).

Pode ser visto na Figura 55 que, em 21 encontros, as oficinas conseguiram atingir plenamente o objetivo em 17 encontros (81%), enquanto que atingiu parcialmente o seu objetivo em 3 encontros (14%) e não conseguiu atingir o seu objetivo em 1 encontros (5%).

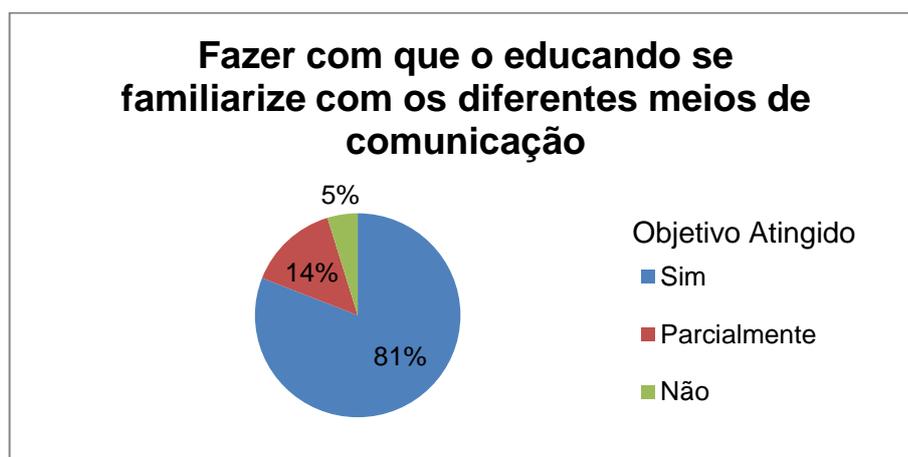


Figura 55: Análise global do êxito dos encontros realizados com o Aluno D referente ao objetivo do grupo Compromisso - Fazer com que o educando se familiarize com os diferentes meios de comunicação

O décimo oitavo gráfico mostra uma análise do desenvolvimento do êxito dos encontros referente ao objetivo do grupo Compromisso: Fazer com que o educando se familiarize com os diferentes meios de comunicação (Figura 56).

Como se pode observar no gráfico da Figura 56, o objetivo da oficina não foi cumprido em apenas um encontro, que foi o segundo encontro, e apenas em três encontros, primeiro, terceiro e no décimo segundo encontro, houve o cumprimento parcial do objetivo e a partir do quarto encontro há a predominância do êxito das oficinas nesse objetivo específico.

O décimo nono gráfico mostra uma análise do desenvolvimento do êxito dos encontros referente ao objetivo do grupo Compromisso: Fazer com que o educando defina padrões elevados para o próprio trabalho (Figura 57).

Como pode ser visto na Figura 57, em 21 encontros, as oficinas conseguiram atingir plenamente o objetivo em 8 encontros (38%), enquanto que atingiu

parcialmente o seu objetivo em 10 encontros (48%) e não conseguiu atingir o seu objetivo em 3 encontros (14%).

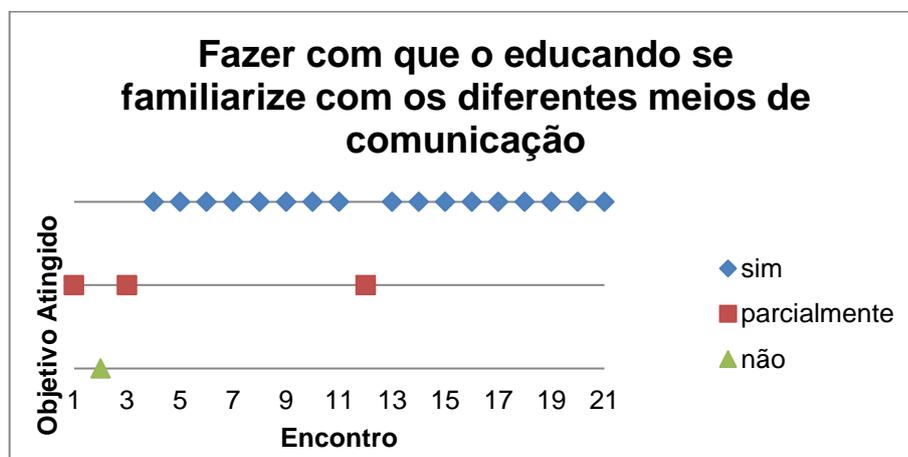


Figura 56: Análise do desenvolvimento do êxito dos encontros realizados com o Aluno D referente ao objetivo do grupo Compromisso - Fazer com que o educando se familiarize com os diferentes meios de comunicação

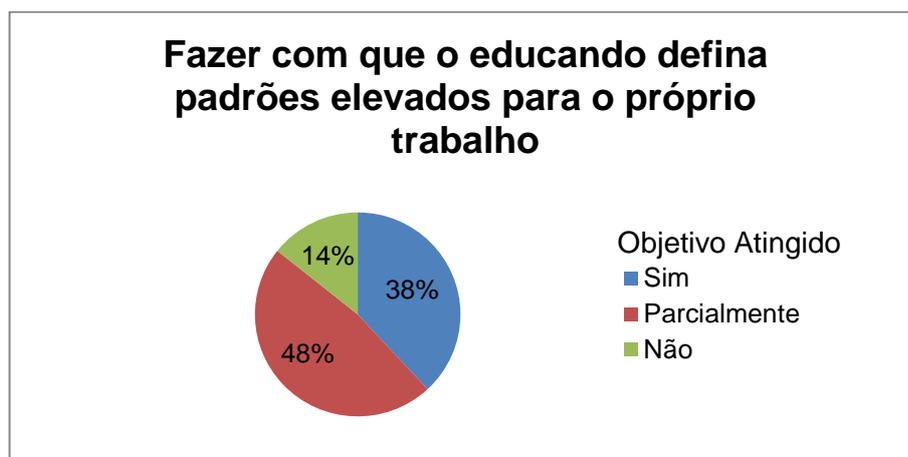


Figura 57: Análise global do êxito dos encontros realizados com o Aluno D referente ao objetivo do grupo Compromisso - Fazer com que o educando defina padrões elevados para o próprio trabalho

O vigésimo gráfico mostra uma análise do desenvolvimento do êxito dos encontros referente ao objetivo do grupo Compromisso: Fazer com que o educando defina padrões elevados para o próprio trabalho (Figura 58).

Como pode ser observado no gráfico da Figura 58, em três encontros a oficina não conseguiu atingir o seu objetivo, a partir do terceiro encontro há uma variação do êxito parcial ou total das oficinas, prevalecendo a maior incidência do êxito parcial da oficina em atingir esse objetivo específico.

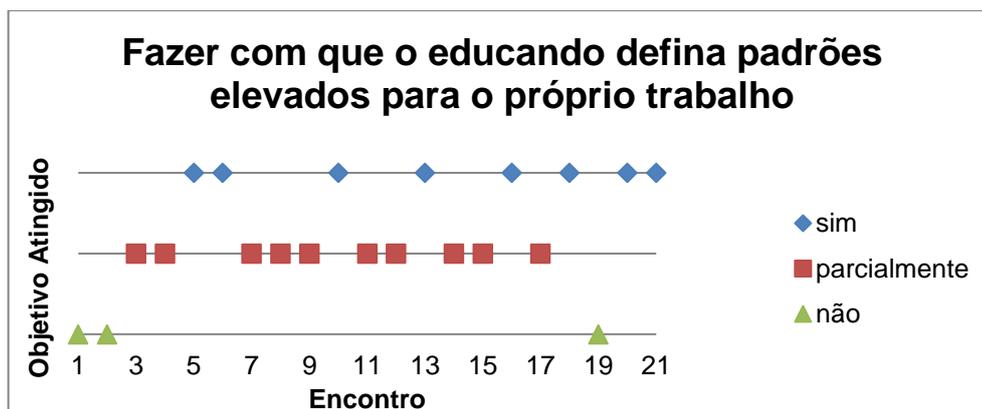


Figura 58: Análise do desenvolvimento do êxito dos encontros realizados com o Aluno D referente ao objetivo do grupo Compromisso - Fazer com que o educando defina padrões elevados para o próprio trabalho

O vigésimo primeiro gráfico mostra a análise global do êxito dos encontros referente ao objetivo do grupo Compromisso: Fazer com que o educando mantenha uma abertura para si e as críticas externas (Figura 59).

Na Figura 59 pode-se notar que em 21 encontros, as oficinas conseguiram atingir plenamente o objetivo em 13 encontros (62%), enquanto que atingiu parcialmente o seu objetivo em 6 encontros (29%) e não conseguiu atingir o seu objetivo em 2 encontros (9%).

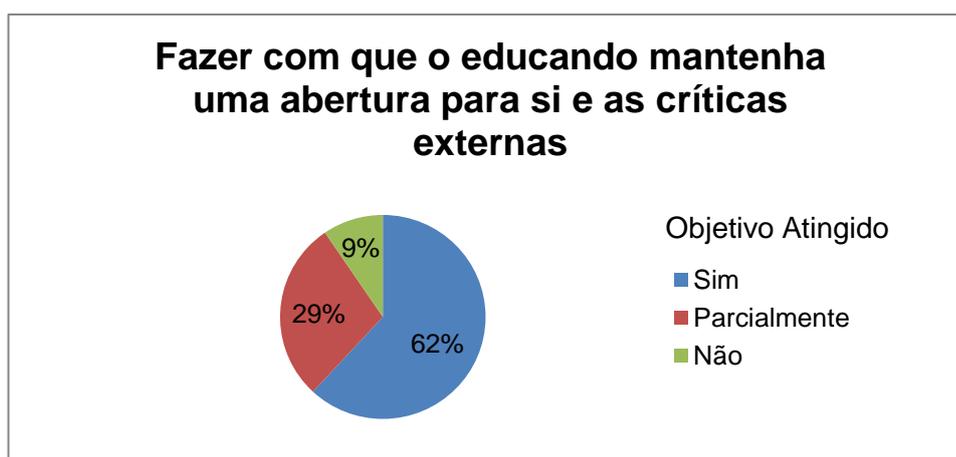


Figura 59: Análise global do êxito dos encontros realizados com o Aluno D referente ao objetivo do grupo Compromisso - Fazer com que o educando mantenha uma abertura para si e as críticas externas

O vigéssimo segundo gráfico mostra uma análise do desenvolvimento do êxito dos encontros referente ao objetivo do grupo Compromisso: Fazer com que o educando mantenha uma abertura para si e as críticas externas (Figura 60).

A Figura 60 mostra que apenas no primeiro e segundo encontros que a oficina não cumpriu com o seu objetivo, do terceiro ao décimo primeiro, predominantemente, a oficina cumpriu parcialmente com o objetivo, a partir do décimo segundo a oficina, obteve êxito no objetivo específico.

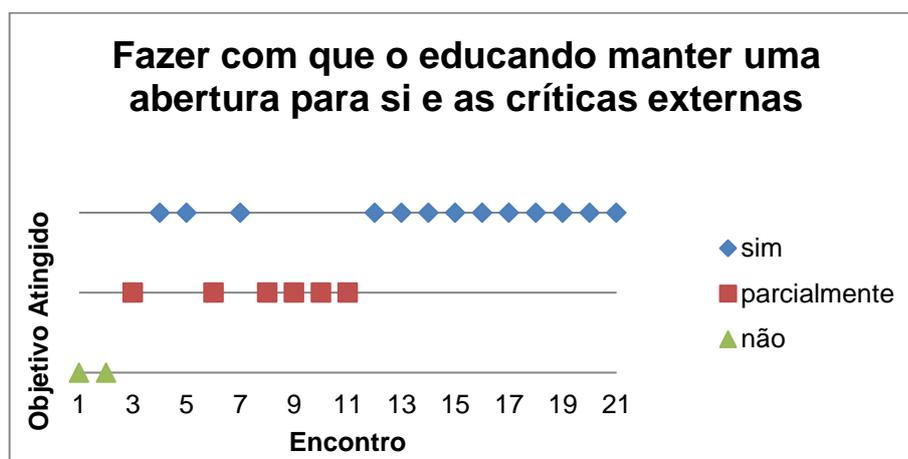


Figura 60: Análise do desenvolvimento do êxito dos encontros realizados com o Aluno D referente ao objetivo do grupo Compromisso - Fazer com que o educando mantenha uma abertura para si e as críticas externas

O vigésimo terceiro gráfico mostra a análise global do êxito dos encontros referente ao objetivo do grupo Criatividade: Fazer com que o educando expresse fluência, flexibilidade e originalidade de pensamento (Figura 61).

Tem-se na Figura 61, em 21 encontros, as oficinas conseguiram atingir plenamente o objetivo em 11 encontros (52%), enquanto que atingiu parcialmente o seu objetivo em 9 encontros (43%) e não conseguiu atingir o seu objetivo em 1 encontro (5%).

O vigésimo quarto gráfico mostra a análise do desenvolvimento do êxito dos encontros referente ao objetivo do grupo Criatividade: Fazer com que o educando expresse fluência, flexibilidade e originalidade de pensamento (Figura 62).

Como pode ser observado no gráfico da Figura 62, apenas no segundo encontro que, a oficina não conseguiu atingir o seu objetivo, durante os encontros houve uma grande variação entre o êxito total e parcial da oficina, com predominância cumprimento pleno desse objetivo específico.

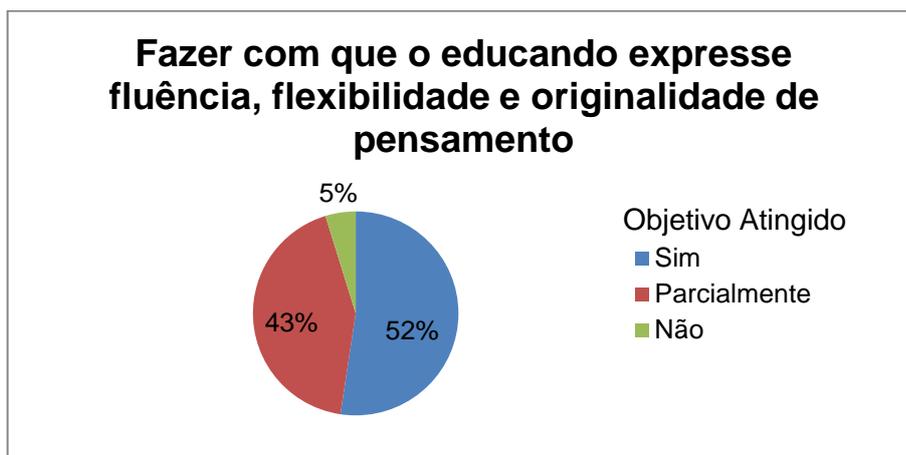


Figura 61: Análise global do êxito dos encontros realizados com o Aluno D referente ao objetivo do grupo Criatividade - Fazer com que o educando expresse fluência, flexibilidade e originalidade de pensamento

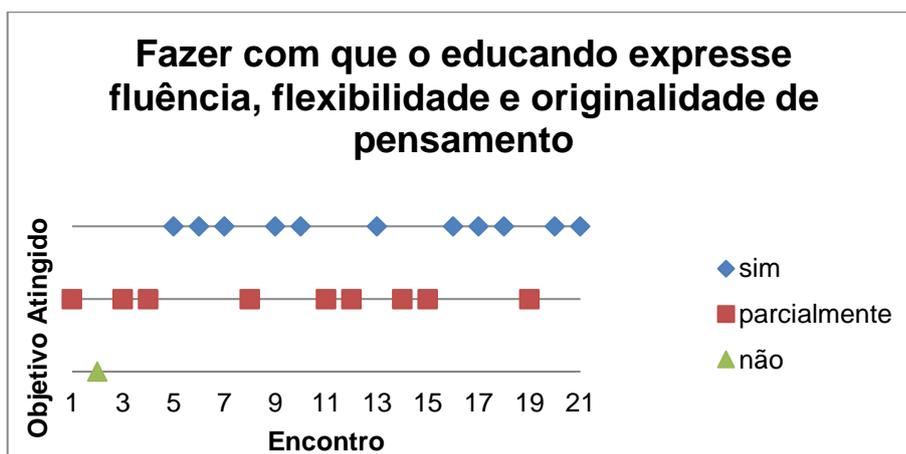


Figura 62: Análise do desenvolvimento do êxito dos encontros realizados com o Aluno D referente ao objetivo do grupo Criatividade - Fazer com que o educando expresse fluência, flexibilidade e originalidade de pensamento

O vigésimo quinto gráfico mostra a análise global do êxito dos encontros referente ao objetivo do grupo Criatividade: Fazer com que o educando tenha curiosidade (assuma riscos em pensamento e ação) (Figura 63).

No gráfico da Figura 63, em 21 encontros, as oficinas conseguiram atingir plenamente o objetivo em 8 encontros (35%), enquanto que atingiu parcialmente o seu objetivo em 9 encontros (39%) e não conseguiu atingir o seu objetivo em 6 encontros (26%).

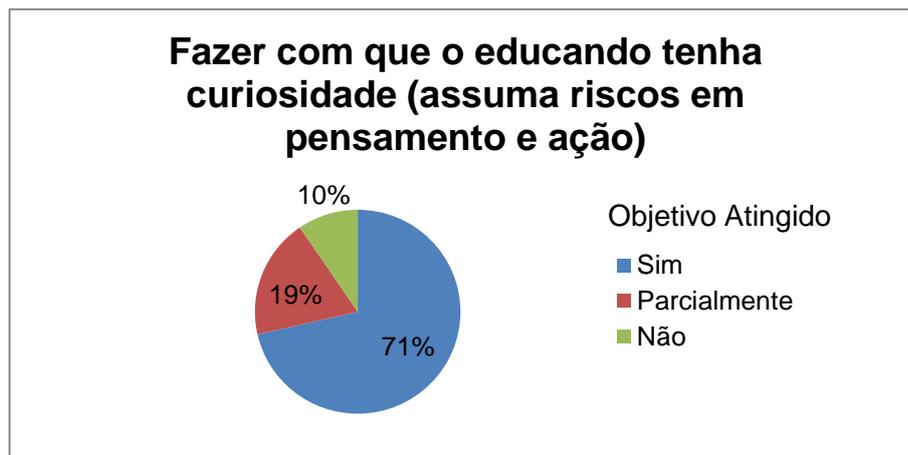


Figura 63: Análise global do êxito dos encontros realizados com o Aluno D referente ao objetivo do grupo Criatividade - Fazer com que o educando tenha curiosidade (assuma riscos em pensamento e ação)

O vigésimo sexto gráfico mostra a análise do desenvolvimento do êxito dos encontros referente ao objetivo do grupo Criatividade: Fazer com que o educando tenha curiosidade (assuma riscos em pensamento e ação) (Figura 64).

O gráfico da Figura 64 mostra que em apenas dois encontros a oficina não conseguiu atingir o objetivo, e em quatro encontros conseguiu atingir parcialmente o seu objetivo, a partir do quarto encontro houve uma predominância no êxito da oficina nesse objetivo específico.

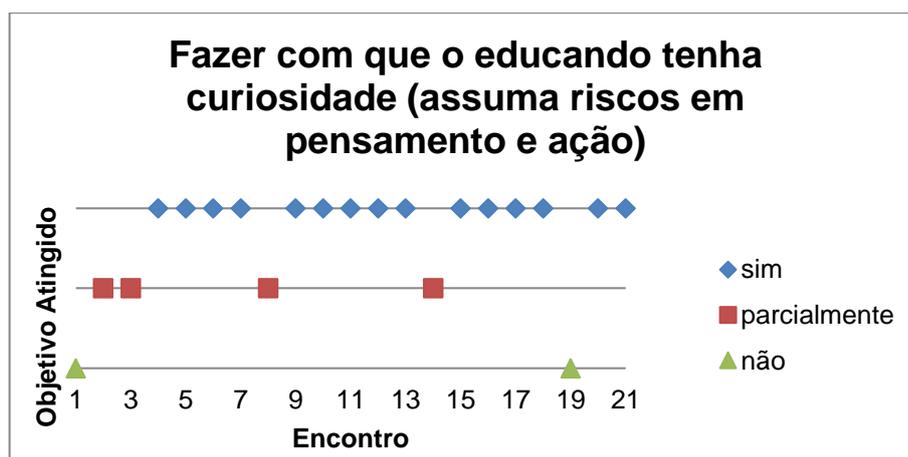


Figura 64: Análise do desenvolvimento do êxito dos encontros realizados com o Aluno D referente ao objetivo do grupo Criatividade - Fazer com que o educando tenha curiosidade (assuma riscos em pensamento e ação)

O vigésimo sétimo gráfico mostra a análise global do êxito dos encontros referente ao objetivo do grupo Criatividade: Fazer com que o educando tenha sensibilidade aos detalhes nas atividades realizadas (Figura 65).

Na Figura 65 se pode observar que, em 21 encontros, as oficinas conseguiram atingir plenamente o objetivo em 5 encontros (25%), enquanto que atingiu parcialmente o seu objetivo em 13 encontros (65%) e não conseguiu atingir o seu objetivo em 2 encontros (10%).

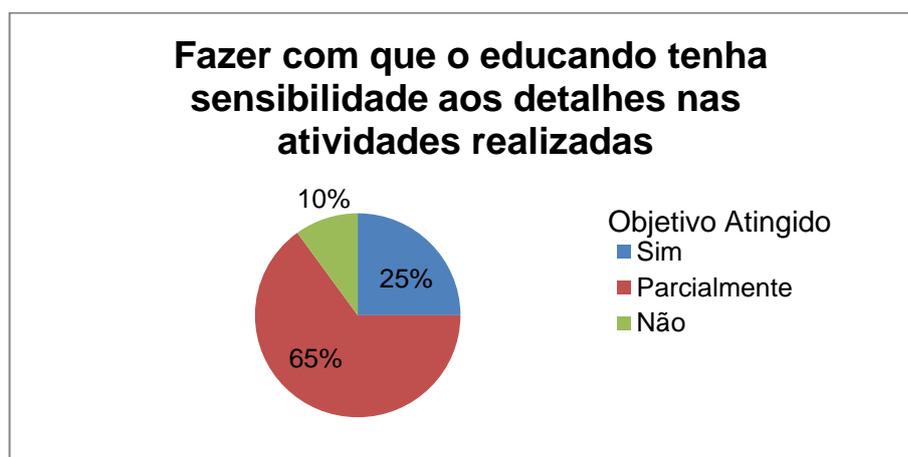


Figura 65: Análise global do êxito dos encontros realizados com o Aluno D referente ao objetivo do grupo Criatividade - Fazer com que o educando tenha sensibilidade aos detalhes nas atividades realizadas

O vigésimo oitavo gráfico mostra a análise do desenvolvimento do êxito dos encontros referente ao objetivo do grupo Criatividade: Fazer com que o educando tenha sensibilidade aos detalhes nas atividades realizadas (Figura 66)

A Figura 66 mostra que a oficina não conseguiu atingir o seu objetivo em apenas dois encontros, do primeiro ao décimo quinto encontro, predominantemente, a oficina atingiu parcialmente seu objetivo e do décimo sexto em diante a oficina, predominantemente, atingiu plenamente o seu objetivo específico.

Ao se analisar as entrevistas do aluno D (Apêndice 14) nota-se que há um sentimento de agradecimento por parte do educando por ser disponibilizado a ele um espaço diferente da escola. Ao se analisar as entrevistas de seus responsáveis (Apêndice 12 e 13) e de sua professora (Apêndice 11), observou-se que ambos possuem um sentimento de agradecimento pelo projeto ter provido uma oportunidade dos educandos se desenvolverem.

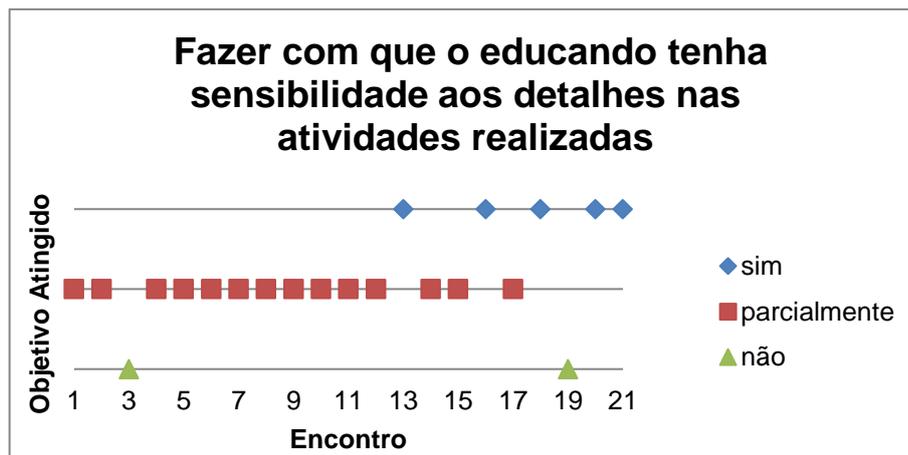


Figura 66: Análise do desenvolvimento do êxito dos encontros realizados com o Aluno D referente ao objetivo do grupo Criatividade - Fazer com que o educando tenha sensibilidade aos detalhes nas atividades realizadas

O aluno D que as oficinas eram o único espaço que ele possuía para se expressar, além de interagir com pessoas que o entendem melhor, e a temática escolhida é prazerosa para ele, pois há a possibilidade de ajudar o outro de alguma forma, o que lhe passa o sentimento de felicidade. Outro ponto importante é que o educando prefere as aulas presenciais devido a interação com as pessoas e o rápido feedback.

Segundo a mãe do aluno D as oficinas motivaram o educando na busca do conhecimento, proporcionando uma suplementação de estudos que a escola não ofertava, um maior envolvimento com a questão da acessibilidade. A professora do aluno D relatou que em suas aulas ele encontrava-se mais feliz, entusiasmado e motivado, além de estar mais aberto a críticas quanto ao seu convívio social (interação com os colegas da turma), e envolvido com a questão dos cadeirantes. Um ponto que a professora frisou é que houve uma pequena melhora em sua relação com os colegas.

Segundo o pai do aluno D as oficinas proporcionaram um maior entendimento de conteúdos e a interação com os colegas de projeto foi muito importante. Apesar de ver melhoras no filho, não percebeu envolvimento com a questão dos cadeirantes por parte do filho, considerando que o universo cadeirante está ainda muito distante do aluno D.

## 5. DISCUSSÃO

O fato dos alunos mesmo tendo atividades ou objetivos diferentes se ajudarem está ligada a metodologia utilizada neste projeto, segundo Piaget

Os métodos ativos não levam, de forma alguma, a um individualismo anárquico, mas, principalmente quando se trata de uma combinação de trabalho individual e do trabalho por equipes, levam a uma educação da autodisciplina e do esforço voluntário. (PIAGET, 2010, p. 61, 62)

Outro ponto a ser destacado são as falas dos educandos enquanto fazem suas tarefas, segundo Vigotski (2007) essa fala é tão importante quanto a ação praticada, “sua fala e ação fazem parte de uma função psicológica complexa, dirigida para a solução do problema em questão” (p.13). Nas oficinas essa fala se transforma em um instrumento, para procurar e preparar os estímulos (uma parte advindos da fala), os tornando “[...] úteis para a solução da questão e para o planejamento de ações futuras” (VIGOTSKI, 2007, p.14).

Pode-se ficar incomodado com o fato de que algumas construções dos alunos não estarem ligadas diretamente ao projeto de construir protótipos referentes a casa adaptada a cadeirantes, entretanto um dos pontos cruciais do Construcionismo de Papert é o lema: “Dar tempo a si mesmo” (PAPERT, 1994, p. 82).

Neste trabalho foi dada ênfase em escutar o educando, dialogar com eles e juntos traçar as prioridades e as construções que realizavam. A intenção aqui não foi de criar um ambiente igual ao da escola, com um currículo a ser seguido, com atividades rígidas e sem espaço para o pensamento divergente. O trabalho procurou não se pautar em uma epistemologia tradicional que “é uma epistemologia de precisão: o conhecimento é valorizado por ser preciso” (PAPERT, 1994, p. 163).

Nesse sentido as oficinas procuraram dar ao educando liberdade, pois “[...] permite ao individuo ser ele mesmo, fazer uso de seus talentos inerentes, e ousar responder ao mundo exterior com suas capacidades únicas e completas”. (LANDAU, 1986, p. 32). Por isso que nesse projeto se enfatizou o **tentar**, e não o **conseguir**. O tentar faz com que o aluno se arrisque a planejar e a construir algo que pode ou não funcionar como ele desejara, isso pode ser visto nas fotos do apêndice 15, onde há mais protótipos que não funcionaram conforme as expectativas, sendo que

efetivamente cada educando só conseguiu fazer um que funcionasse adequadamente. Ao fazer este trabalho de tentativa e erro, o educando é levado a trabalhar sua capacidade de resiliência, ou seja, “[...] a capacidade do indivíduo de enfrentar as adversidades, manter uma habilidade adaptativa, ser transformado por elas, recuperar-se ou conseguir superá-las”. (SORDI et al., 2011, p. 117)

Em um primeiro momento as construções aconteceram ao acaso, entretanto os educandos têm como características o compromisso com a tarefa (RENZULLI, 1998, 2005), tanto que ao construir algo já estão pensando em qual implicação aquela construção teria no futuro para a construção de protótipos adaptados aos cadeirantes.

Por mais que essa metodologia possa parecer frustrante para o educando, isto acabou criando uma maior interação entre os alunos e entre eles e o docente, desta forma pôde-se trabalhar no conceito proposto por Vigotski, que é a Zona de Desenvolvimento Proximal (ZDP), que é

[...] a distância entre o nível de desenvolvimento real, que se costuma determinar através da solução independente de problemas, e o nível de desenvolvimento potencial, determinado através da solução de problemas sob a orientação de um adulto ou em colaboração com companheiros mais capazes. (VIGOTSKI, 2007, p. 97)

Em todas as oficinas houve interação entre educando-professor, em que a relação professor-aluno não era patológica, como algumas vezes acontece na escola (BACHELARD, 1996). A relação entre educando-professor estava mais para uma relação docente/discente-docente/discente, onde os papéis se invertiam rapidamente de acordo com a situação.

Tentou-se evocar nos educandos o espírito científico, levando em conta seus conhecimentos prévios, a fim de que ultrapassassem os seus “obstáculos pedagógicos”, ou seja, levar o educando a consciência de que não está apenas adentrando em uma cultura experimental, mas sim na mudança dessa cultura, a fim de “derrubar os obstáculos já sedimentados pela vida cotidiana” (BACHELARD, 1996, p. 23).

Observando os gráficos do grupo Capacidade (Figura 11 a Figura 16 e da Figura 39 a Figura 44), tem-se a noção de que transformar ciência em **conhecimento usado** não é uma tarefa fácil, porém os educandos a cada aula adquiriam um novo vocabulário e a cada construção podiam ter do próprio protótipo

construído, o *feedback* se tal conceito que possuíam era adequado. Isso só foi possível, pois nas oficinas “o conhecimento vem para ser valorizado por ser útil, por ser um tipo que pode ser dividido com os outros e por combinar com o estilo pessoal do indivíduo” (PAPERT, 1994, p 161-162).

Na aquisição de conceitos e na construção dos protótipos, foi fundamental para o sucesso das oficinas o aluno tentar expor o que se passou em sua cabeça por meio dos protótipos, programações, numa visão papertiana, o educando externaliza seus sentimentos e ideias, por meio da construção/programação de protótipos e a relação entre o binômio erro-acerto, que fazem os educandos inventarem as próprias ferramentas e mediações, o que os faz internalizar as ações. Num sentido vigotskiano essa exposição de seus sentimentos, suas ideias servem para o *insight* da produção criativa do educando.

Nesse sentido, outro fator que ajudou muito os educandos na aprendizagem foi a imersão do educando no *concreto* papertiano, que significa o educando se imaginar na condição de cadeirante, estar dentro do problema, se sentir parte dele e experimentar as emoções da situação imaginada. Isso só é possível graças a imaginação e fantasia do educando. Segundo Papert (1994), a exclusão da fantasia da ciência “[...] é uma negligência tola de uma oportunidade para desenvolver vinculação entre crianças e ciência” (p. 161).

Houve sempre o espaço para a fantasia e a imaginação durante as atividades nas oficinas, segundo Papert (1994), a oportunidade para a utilização da fantasia cria no educando um sentimento de intimidade com o trabalho, proporcionando o vislumbre do lado emocional do relacionamento dos educandos com a ciência e a tecnologia. Isso pôde ser constatado nas oficinas, mesmo com a dificuldade em realizar projetos acessíveis a cadeirantes, os educandos se sentiam ligados ao trabalho que tinham, não perdendo o foco e nem a motivação, mesmo com todas as adversidades encontradas (falta de peças adequadas, o tamanho do tijolo de programação, erro de comunicação entre o computador e o nxt 2.0, entre outros).

A atividade criativa do educando neste projeto teve o intuito de beneficiar o processo de aprendizagem, assim como reforçar os ensinamentos, para que o educando consiga utilizar melhor seus recursos individuais e manipular diferentes matérias advindas das ciências (NOVAES, 1972, p. 149).

Entretanto, mesmo com o foco somente na construção dos protótipos adaptados, a produção criativa dos educandos não ocorreu de uma hora para outra, pode-se perceber a dificuldade através dos gráficos do grupo Criatividade (Figura 33 a Figura 38 e da Figura 61 a Figura 66), sendo o educando desafiado a pesquisar e a ir à busca do conhecimento, ou seja, **aprender a aprender**.

Entretanto, não é só uma dificuldade dos alunos em criar projetos de acessibilidade para cadeirantes. Segundo o site do Instituto Nacional da Propriedade Industrial (INPI), onde são registradas as patentes, que é

um título de propriedade temporária sobre uma invenção ou modelo de utilidade, outorgado pelo Estado aos inventores ou autores ou outras pessoas físicas ou jurídicas detentoras de direitos sobre a criação. Em contrapartida, o inventor se obriga a revelar detalhadamente todo o conteúdo técnico da matéria protegida pela patente. (BRASIL, 2015)

Pesquisando no banco de dados de patentes do INPI, as palavras **cadeirante** e **cadeirantes** no resumo dos projetos, obtém-se o dado que de 1999 a 2013, há 60 pedidos de patentes dedicadas aos cadeirantes, em sua maioria ligadas a saúde, apenas 16 estão ligadas a acessibilidade. Pode se observar no Quadro 2 a quantidade de patentes relacionadas a cadeirantes desde o ano 1999 até 2013.

Quadro 2: Número de patentes desde 1999 ligadas a cadeirantes

Ano	Número de patentes
2013	2
2012	5
2010	22
2009	6
2008	13
2007	5
2006	2
2005	2
2003	1
2001	1
1999	1

Entretanto, em 14 anos, a existência de apenas 16 pedidos de patente relacionados a acessibilidade do cadeirante é um número ínfimo, sendo que há um grande número de cadeirantes no Brasil. Segundo Garanhani et al (2007), o censo brasileiro, em 2000, apontou a existência de 937.463 cadeirantes no Brasil. Num país com quase um milhão de cadeirantes temos deficiências nos espaços acessíveis a eles, pode se citar como exemplo o problema locomoção deste público nas cidades, onde só 4,7% das ruas do país, segundo o IBGE, em 2012, haviam rampas para essas pessoas (ANDRADE, 2012).

Nesse sentido este projeto veio desafiar os educandos a criarem partes de um espaço acessível, o que do ponto de vista das patentes é um grande desafio, visto a baixa criação relacionada a acessibilidade. Os protótipos criados pelos alunos podem não ser totalmente originais, porém partiram de suas ideias e do modo como percebem o problema, outro fator que deve se levar em conta é que os alunos A e D estão no ensino fundamental I e possuem respectivamente sete e onze anos e comparados ao tempo que tiveram para criar, tiveram um bom desempenho em expressar sua criatividade.

Em relação aos objetivos do grupo Compromisso (Figura 17 a Figura 32 e Figura 45 a Figura 60), as oficinas, segundo o relato dos pais e professores (Apêndice 7, 8, 9, 11, 12 e 13), fizeram que os educandos ficassem mais focados, se comprometendo mais com a escola, esse comprometimento também foi observado nas oficinas, pelo seu empenho no trabalho. Apesar dos educandos serem livres para criar o que quisessem no trabalho, da quinta aula em diante se comprometeram totalmente com a criação dos protótipos adaptados.

O objetivo principal deste projeto era prover uma aprendizagem que fosse diferente da escolar, e segundo o relato dos pais dos educandos (Apêndices 8, 9, 12 e 13), as oficinas oportunizaram um ambiente para que os educandos suplementassem seus conhecimentos, dando-lhes um espaço que a escola não é capaz de lhes oferecer, até mesmo porque, segundo Renzulli,

[...] os professores de sala de aula regulares têm muitos estudantes e um amplo espectro de necessidades para lidar com uma ampla gama de habilidades, eles não podem facilmente ir acima e além do currículo prescrito ou acelerar o ritmo de instrução para aprendizagem rápida dos alunos. (KNOBEL; SHAUGHNESSY, 2002)

Nesse projeto o professor só precisou atender dois alunos, o que fez aumentar a gama de possibilidades em estratégias e averiguação das necessidades do educando, compreendendo que o educando possui várias formas de aprender, que não apenas a oficina de robótica. A interação entre todos os fatores envolvidos no projeto, assim como a abordagem autodirigida levam os educandos a um estado de aprendizagem, porém o mesmo não pode ser confundido como desenvolvimento.

Segundo Vigotski (2007) a aprendizagem não é desenvolvimento, entretanto o “aprendizado adequadamente organizado resulta em desenvolvimento mental e põe em movimento vários processos de desenvolvimento que, de outra forma, seriam impossíveis de acontecer” (p.103). Segundo o mesmo autor, o aprendizado é um aspecto necessário e universal do desenvolvimento, porém isto só é capaz de acontecer com a interação da criança com pessoas em seu ambiente e com seus companheiros.

Desta forma buscou-se e com êxito colocar os educandos numa dinâmica de ensino-aprendizagem que respeitou os educandos em suas características e particularidades, além de iniciá-los cientificamente, e provocá-los na questão da acessibilidade. No futuro esses mesmos alunos podem estar incidindo na sociedade, a partir de uma **brincadeira** de uma oficina em que eles diziam aprender **brincando**, soluções não apenas para os cadeirantes, mas a outras ligadas à acessibilidade.

## 5.1 A ROBÓTICA EDUCATIVA E O PROCESSO DE APRENDIZAGEM

Com base nos dados explicitados na forma de gráficos e relatos do capítulo 4, assim como numa observação geral de todos os encontros e realizações dos alunos, criou-se (ou melhor, percebeu-se) um modelo (padrão) de como os alunos aprendiam por meio da sua relação com o material lúdico (kit de robótica).

Numa tentativa de se tentar expressar com a maior riqueza de detalhes o processo de aprendizagem proporcionado pela robótica, recorreu-se a alguns termos de semiótica (e/ou de linguística). A iniciativa de se utilizar a semiótica (e/ou de linguística) partiu da ênfase dada a fala, ou seja, da aquisição da linguagem, tanto nos trabalhos de Piaget, assim como nos de Vigotski, quanto as questões de aprendizagem e inteligência. A partir daí conduziu os estudos dessa pesquisa para a área da semiótica (e/ou de linguística).

É importante ressaltar que a utilização dos termos, não será feita no seu sentido estrito, até mesmo porque eles estão ligados a outra área de conhecimento, o que se fará aqui é fazer um paralelo e utilizar uma fração do que eles representam. A importância da utilização desses termos a serem utilizados é que eles sintetizam em uma palavra todo um corpo de ideias a cerca do aprendizado dos alunos, que de outra forma, ficaria uma explicação extensa e confusa, o qual aqui não é o objetivo.

Durante as oficinas percebeu-se que a robótica possuía uma linguagem própria e que os alunos ao aprenderem a utilizá-la (mesmo que intuitivamente) conseguiam melhores resultados quanto a aquisição de novos conceitos.

Primeiramente, é necessário perceber que os educandos estão imersos num mundo onde há inúmeros estímulos, principalmente os sensoriais, porém aqui além desses, se está interessado no aluno e no ambiente em que está inserido, a Figura 67 retrata os principais estímulos envolvidos na participação dos alunos nas oficinas de robótica.

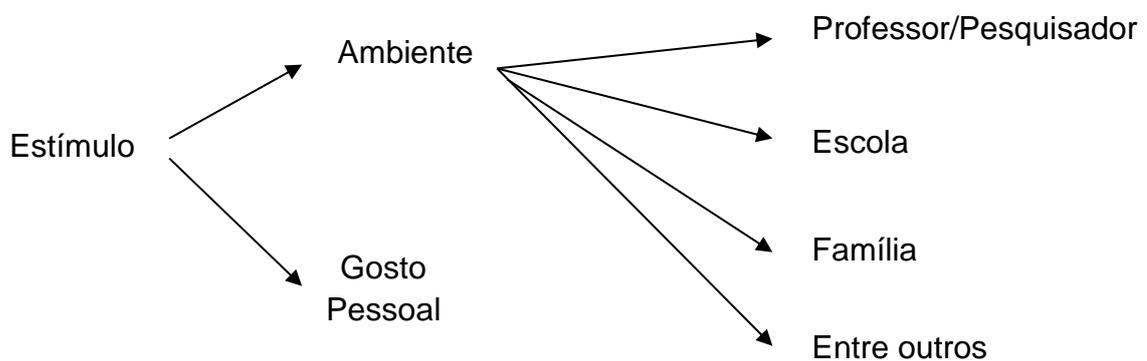


Figura 67: principais estímulos envolvidos na participação dos alunos nas oficinas de robótica

Apesar da influência que o aluno possa sofrer do ambiente, o estímulo mais importante na Figura 67 é o gosto pessoal, pois este determinará em grande parte o seu êxito em aprender. Essa afirmação vai de encontro aos pressupostos da aprendizagem significativa, de Ausubel, onde o material a ser aprendido precisa ser “[...] potencialmente significativo para o aprendiz” (MOREIRA; MASINI, 2001, p. 23).

Isto não significa que o ambiente não seja importante, o que se quer dizer é que na situação analisada o ambiente teve papel secundário, entretanto ele dá mecanismos ao aluno para que consiga relacionar as informações recebidas e

confrontá-las com o seu conhecimento. A conclusão que se chegou é próxima (se não a mesma) que segunda pressuposição da aprendizagem significativa, onde o aprendiz manifesta uma disposição em relacionar o novo material aprendido (MOREIRA; MASINI, 2001). O que aqui foi observado é que o papel do ambiente é despertar essa disposição no educando.

Tendo em mente a que estímulos estamos nos referindo, pode-se prosseguir ao próximo passo que é a produção de ideias, ou seja, ao ser estimulado o aluno, entra num processo de produção de ideias, esse processo depende do binômio seu conhecimento-intuição/insight, que estão intimamente interligados, numa relação de interdependência. Com seu conhecimento está evocando o conhecimento formal e/ou informal deste. Aqui o conhecimento formal é o que a academia (escola) ensina e julga como correto, já conhecimento informal é tudo aquilo que deduzimos baseados na percepção (sensorial) dando nossa explicação aos fatos, levando em conta ou não os conhecimentos acadêmicos. Um esquema do que foi dito até agora está presente na Figura 68.

Como pode ser observada na Figura 68 a produção de ideias culmina na evocação por parte do aluno de uma Unidade Cultural que é própria do aluno. Aqui Unidade Cultural é o que “[...] aquela cultura definiu como unidade distinta, diversa de outras, podendo ser assim uma pessoa, uma localidade geográfica, uma coisa, um sentimento, uma esperança, um ideia, uma alucinação”. (ECO, 2012, p. 56).

Ao dizer que o educando possui uma Unidade Cultural própria, apesar de estar inserido numa cultura, o aluno possui uma cultura própria a ele, uma interpretação pessoal da cultura que o cerca, que nunca chegará a ser a cultura em si, mas o seu modo de aproximação quanto a essa cultura. É nesse ponto de aproximação entre a cultura em que está inserido o aluno e a interpretação desta por parte dele que o professor entra em cena, tendo o papel de ser o facilitador do processo de aquisição de conceitos.

Em outras palavras, apesar do professor também possuir uma Unidade Cultural própria, ela está mais próxima do corpo geral da cultura (acadêmica) que está inserido, logo cabe ao professor determinar se aquela ideia, conhecimento, conceituação, entre outros nomes, que o aluno demonstrara no processo é (uma Unidade Cultural) válido ou não no mundo acadêmico, caso seja, o ciclo de aprendizagem de um determinado conceito cessa (momentaneamente). Caso não, o

professor atribui um novo estímulo para que o aluno produza outras ideias e refaça todo o processo anterior até que o aluno tenha a unidade cultural mais próxima possível do docente.

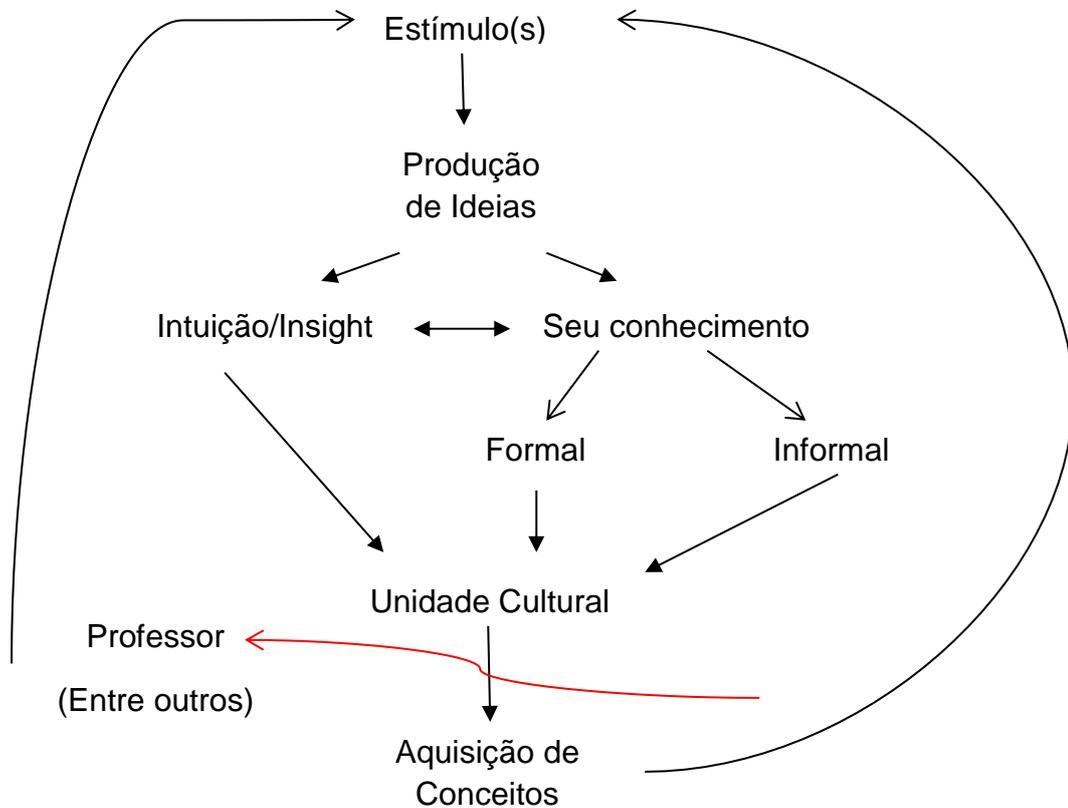


Figura 68: Esquema de aprendizagem do aluno nas oficinas de robótica

Porém nesse processo seria ingenuidade dizer que apenas o professor atua como esse facilitador, em atividades em grupos a relação aluno-aluno se mostrou mais efetiva na realização da formação dos conceitos, até mesmo porque eles utilizavam canais de comunicações mais próximos, onde a informação chega não em sua totalidade, porém com um maior grau de entendimento, o que não é novidade, pois Vigotski já havia percebido isso por meio da ZDP.

Agora se analisará a relação do aluno com o protótipo, daqui em diante (nessa seção) quando se falar em protótipo, se fará a referência a todo o processo de construção de um robô (o processo é análogo ao exposto pela Figura 5, do capítulo 3). Primeiramente, é necessário perceber que o aluno ao construir um protótipo está a fazer na verdade duas construções uma no mundo real e outro no mundo imaginário, que aqui será chamado de Protótipo Real e Protótipo Idealizado. Como mostrado na Figura 13.

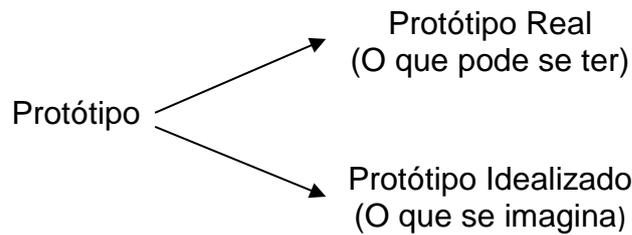


Figura 69: Tipos de Protótipo

À medida que se percebe tal distinção pode-se chegar mais próximo do **no mundo** papertiano. Para explicar melhor de onde vem esse **no mundo** utilizarei três termos advindos de Saussure (2012), fazendo claro as adaptações e paralelos necessários. Para melhor entendimento confira a Figura 14.

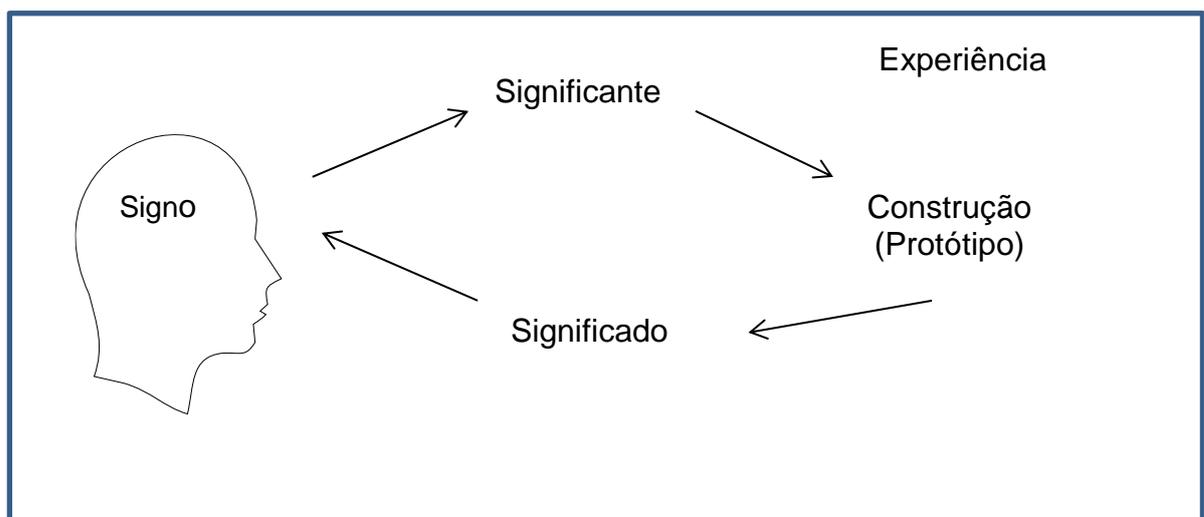


Figura 70: A formação da experiência em oficinas de robótica

Ao falar do Protótipo Idealizado, se estará utilizando o termo *significante*, a fim de expressar a representação “natural do pensamento” (SAUSSURE, 2012, p. 106), isso quer dizer que o *significante* consiste numa impressão psíquica do objeto que se quer construir, essa representação é exterior ao aluno, dependendo dos estímulos do ambiente para que possa ser referenciada e aparecer com um dado do mundo.

O *significante* age na passagem para o Protótipo real, por meio desse processo o educando se vê concebendo um objeto real (em seu mundo) que suscita conhecimentos que ele possui e que ele precisa buscar para entender o

funcionamento do protótipo, nesse momento se faz necessário o processo de aquisição de conceitos, que aqui será expresso pelo termo significado, que significa a relação entre seus conhecimentos passados e presentes, ou seja, o confronto entre unidades culturais anteriores e posteriores, nesse momento é que o professor (ou outra fonte de informação) deve agir para que se forme o signo.

Ao se falar em signo se está falando na junção entre significante e significado. O signo é o próprio pensamento, segundo Pierce (ECO, 2012) “toda vez que pensamos, temos presente na consciência algum sentimento, imagem, concepção ou outra representação que serve de signo” (p. 146). Ou seja, signo aqui é o fazer ter significado (significação) para o aluno.

A todo esse processo de produção de signos se dá o nome de experiência (de aprendizagem em robótica educativa). Devido ao fato dos alunos aqui observados serem superdotados notou-se uma maior rapidez quanto ao processo de experiência.

O que foi (d)escrito se aproxima da aprendizagem significativa e da EG e da matemática, entretanto o diferencial aqui é o foco em que se está olhando que é unicamente as oficinas de robótica. Outro fator importante a ser levado em conta é que mostrou-se um olhar qualitativo com alunos superdotados, para verificar a amplitude do que foi escrito aqui há a necessidade de um estudo mais aprofundado e com um grupo heterogêneo para se poder um olhar mais geral sobre a aprendizagem envolvendo a robótica educativa. Porém há um vislumbre de uma outra explicação para como os alunos aprendem.

## **5.2 O PRODUTO: O BLOG**

Um blog foi criado para que as ideias criadas a partir do projeto, não ficassem enclausuradas no meio acadêmico podendo ser acessadas por qualquer pessoa que tenha interesse tanto em robótica, assim como em alunos superdotados e em questões que envolvem a acessibilidade.

Uma das motivações para a criação do blog foi a tentativa de disseminação do fazer pedagógico das oficinas, além disso, ampliar o olhar para a questão dos cadeirantes, a fim de que futuramente outras pessoas se interessem em estudar e

produzir tecnologias que possam contribuir para uma melhora na vida das pessoas com deficiência. Com esse intuito se criou o blog Projetos com Robótica Educativa.

Essa iniciativa visa mostrar para o mundo que o trabalho com robótica educativa pode despertar no educando outro olhar para o mundo em que habita, se preocupando com os outros e tentando buscar soluções para problemas, não porque são obrigados, mas sim, pois estão num ambiente que gostam de estar e estão envolvidos numa dinâmica que lhes agrada, sendo movidos pelo desafio de pensar em produtos que provenham a acessibilidade.



Figura 71: Demonstração do layout do blog

O blog é dividido em sete partes: Início, Objetivo, Legislação AH/SD, Metodologia das Oficinas, Artigos: Robótica Educativa, Dados de pesquisas e Fale Conosco. Na página Início é onde podem ser encontradas as construções dos alunos durante este projeto, construídos por meio do programa Lego Digital Designer, que é um programa de construção virtual disponibilizado para Windows de forma gratuita. O visitante tem a oportunidade de observar dois manuais digitais de construção dos protótipos, sendo um funcionando no seu próprio navegador de

internet, ou baixando o arquivo do Lego Digital Designer e abrindo-o com o programa em seu computador.

A página Início ainda conta com as programações dos protótipos, ilustradas por meio de imagens descrevendo todos os passos necessários para que aquele protótipo funcione. Além disso, há vídeos dos protótipos funcionando e vídeos tutoriais ensinando a como utilizar os arquivos disponibilizados no blog. Tudo isso foi feito pensando no público, tentando oportunizar que outras pessoas possam construir, programar, melhorar e propor sugestões quanto aos protótipos divulgados. Ainda é permitida uma interação informal dos donos do blog com o seu público.

A segunda parte do blog consiste na delimitação para o público de quais são os objetivos e do público-alvo (professores, alunos e interessados e apaixonados por robótica) que se quer impactar. Sendo o objetivo geral do blog o de disseminar a Robótica Educativa como estratégia didática, servindo de material de apoio ao público alvo e os objetivos específicos são:

- Educar o olhar dos visitantes do blog quanto a questão das pessoas com necessidades especiais;
- Incentivar o pensamento em soluções para o problema de espaços acessíveis;
- Estabelecer um espaço democrático, rico em discussões e soluções para problemas da sociedade;
- Divulgar resultados das pesquisas feitas com robótica educativa;
- Oferecer um material de apoio na utilização da Robótica Educativa ao público-alvo;
- Inspirar inventores a se debruçar em questões relacionadas a inclusão;
- Explicitar a efetividade da Robótica Educativa como programa de enriquecimento curricular;
- Demonstrar uma metodologia de trabalho com Robótica Educativa; e
- Dar visibilidade a necessidade do atendimento aos educandos com altas habilidades/superdotação.

A terceira parte do blog é a Legislação AH/SD onde o público terá acesso a todos os dispositivos legais brasileiros sobre os direitos dos alunos com altas

habilidades/superdotação, bastando um click no nome dos documentos para ser redirecionado a página que eles estão hospedados.

A quarta parte é a Metodologia das oficinas que é um resumo adaptado ao blog da seção 3.3 desta dissertação, que visa mostrar ao público uma metodologia de oficina, a qual foi implementada e obteve êxito no ensino de alunos superdotados e que pode ser estendido a outros públicos também.

A quinta parte é a Artigos: Robótica Educativa, onde o público terá acesso a artigos publicados em eventos relacionados ao uso e implementação de oficinas de robótica educativa. A sexta parte é Dados de pesquisas que visa mostrar ao público, o que as pesquisas com robótica educativa mostram em relação ao seu potencial em contribuir para o desenvolvimento do educando.

A última parte é o Fale Conosco que é uma maneira formal dada ao público, por meio de um sistema de mensagens, de propor ideias, críticas, sugestões, parcerias entre outras coisas. Ajudando a melhorar ainda mais o ambiente e as atividades do blog.

## 6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

### 6.1 CONCLUSÕES

O projeto da casa adaptada a cadeirantes foi concebido com o intuito de dar oportunidade aos educandos, de experimentar na universidade uma dinâmica de estudos diferente da que vivenciam em seus ambientes escolares, de modo que possam ser autônomos, colaborativos e aprender por meio de suas experiências. O desenvolvimento da oficina se mostrou eficaz em dar o suporte ao educando em ser ele mesmo, um lugar onde pudesse extravasar sua criatividade e fantasia, atrelado ao fato de se sentir importante em poder de alguma forma ajudar os cadeirantes.

Por meio do trabalho da construção da casa, ou melhor, das partes da casa, pôde-se constatar um crescente empenho dos alunos na aprendizagem dos novos conteúdos, maior satisfação no aprendizado e prazer em participar das atividades na universidade, além é claro de estarem felizes por estarem fazendo algo que lhes é desejável e que os motiva.

Observa-se que as oficinas de robótica educativa, tanto presencial quanto a distância, promoveram a evolução dos alunos em suas habilidades comunicativas e sociais, interagindo ativamente com todos os envolvidos no projeto (docente e discentes). A evolução não aconteceu somente no âmbito das oficinas sendo levados para o seu convívio escolar e para com seus familiares.

### 6.2 PERSPECTIVAS

Além de, querer validar e estimular habilidades e interesses para viabilizar aceitação e desenvolvimento de potencial, buscou-se gerar um projeto para que aprendizado fosse prazeroso assim evitando o desperdício de talentos. A proposta de uma **nova** dinâmica de estudos, veio no intuito de mostrar que o educando precisa ser agente ativo no processo ensino-aprendizagem, e pudemos proporcionar isso graças a montagem e programação de protótipos, além das TICs que proporcionaram a transposição dos **muros da escola** proporcionando acesso a informação de forma mais rápida e concisa.

Ainda há muito que se fazer, talvez uma pesquisa mais minuciosa seria capaz de melhorar a Ficha de Avaliação das oficinas de robótica, a fim de alocar outros objetivos não contemplados por esta pesquisa. Há de se aprofundar mais os estudos da ligação entre o lúdico e a aquisição da aprendizagem pelo aluno, sendo que ao construir um objeto o educando está expressando uma ideia, uma emoção, o que gera um tipo de linguagem diferente da que estamos acostumados, pode ser que os estudos em semiótica podem elucidar um pouco essa ligação.

Outro ponto, que se deve focar é na expansão da utilização da robótica no ensino em outras áreas da ciência, como por exemplo, uma possível aplicação na área da saúde, robôs nessa área já realizam operações, e por que não usar isso para o ensino? A utilização da construção e programação de robôs no ensino de conceitos nessa área poderia fazer com que educandos se motivassem em aprender e quem sabe se encaminhassem para a pesquisa nessa área.

Essa iniciativa visou a exposição de uma construção não só para a academia, mas a todos aqueles interessados em prover o ensino aos alunos AH/SD, que em parte ainda é incompreendido no sistema escolar. Espera-se que a metodologia utilizada neste trabalho por meio da internet, inspire outros profissionais na criação de projetos para os alunos com AH/SD, não somente dê visibilidade a este alunado, como também, contribua para enriquecer o repertório de recursos que a escola pode empregar, de modo a acolher os diferentes ritmos de aprendizagem.

## 7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

### 7.1 OBRAS CITADAS

ACKERMANN, Edith K. *Constructivism(s): Shared roots, crossed paths, multiple legacies*. Constructionism 2010. Paris, 2010, 9 p. Disponível em: <<http://linkedith.kaywa.com/files/PaperConstr.2010.EA.Final.pdf>>. Acesso em: 19 set. 2014.

\_\_\_\_\_. *Piaget's Constructivism, Papert's Constructionism: What's the difference?* 2002. Disponível em: <[http://learning.media.mit.edu/content/publications/EA.Piaget%20\\_%20Papert.pdf](http://learning.media.mit.edu/content/publications/EA.Piaget%20_%20Papert.pdf)>. Acesso em: 19 set. 2014.

ALENCAR, Eunice Maria Lima Soriano de. Indivíduos com Altas Habilidades/Superdotação: Clarificando Conceitos, Desfazendo Idéias Errôneas. In: FLEITH, Denise de Souza. (org). *A construção de práticas educacionais para alunos com altas habilidades/superdotação*. Volume 1: orientação a professores. Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Especial, 2007. 80 p. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seesp/arquivos/pdf/altashab2.pdf>>. Acesso em: 19 set. 2014.

\_\_\_\_\_. *Psicologia da criatividade*. Porto Alegre: Artes Médicas, 1986a.

\_\_\_\_\_. *Psicologia e educação do superdotado*. São Paulo: EPU, 1986b. 97 p.

\_\_\_\_\_. *Criatividade e educação de superdotados*. Petrópolis, RJ: Vozes, 2001.

ALENCAR, Eunice Soriano de; FLEITH, Denise de Souza. *Criatividade e múltiplas perspectivas*. Brasília: Editora Universidade de Brasília, 2009.

ALMEIDA, Maria Elizabeth de. LEGO-Logo e interdisciplinaridade. In: *Educação em Byte's* 95, 1995. Disponível em: <<http://www.casadaciencia.ufrj.br/Publicacoes/Artigos/EduBytes95/LegoLogo.htm>>. Acesso em: 23 set. 2014.

ANDRADE, Hanrrikson de. *UOL Notícias*. Cotidiano. Censo 2010. IBGE mostra que apenas 4,7% das ruas do país têm rampa para cadeirante; Porto Alegre é destaque entre grandes cidades, 2012. Disponível em: <<http://noticias.uol.com.br/cotidiano/ultimas-noticias/2012/05/25/porto-alegre-se-destaca-em-estudo-do-ibge-com-quase-25-de-ruas-adaptadas-para-cadeirantes.htm>>. Acesso em: 5 jan. 2015.

BACHELARD, Gaston. *A formação do espírito científico: contribuição para uma psicanálise do conhecimento*. Tradução de Estela Santos Abreu. Rio de Janeiro: Contraponto, 1996. 316 p.

BRASIL. Conselho Nacional de Educação. Câmara de Educação Básica. *Parecer CNE/CEB Nº: 13/2009*. Diário Oficial da União, Brasília, 24 de setembro de 2009. Seção 1, p. 13. Disponível em: <[http://portal.mec.gov.br/dmdocuments/pceb013\\_09\\_homolog.pdf](http://portal.mec.gov.br/dmdocuments/pceb013_09_homolog.pdf)>. Acesso em: 19 set. 2014.

\_\_\_\_\_. Conselho Nacional de Educação. Câmara de Educação Básica. *Parecer CNE/CEB 17/2001*. Diretrizes Nacionais para a Educação Especial na Educação Básica. Diário Oficial da União, Brasília, 17 de agosto de 2001. Seção 1, p. 46. Disponível em: <[http://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/CEB017\\_2001.pdf](http://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/CEB017_2001.pdf)>. Acesso em: 19 set. 2014.

\_\_\_\_\_. Conselho Nacional de Educação. Câmara de Educação Básica. *Resolução CNE/CEB Nº 2, de 11 de setembro de 2001*. Institui Diretrizes Nacionais para a Educação Especial na Educação Básica. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/CEB0201.pdf>>. Acesso em: 19 set. 2014.

\_\_\_\_\_. Instituto Nacional da Propriedade Industrial. *Guia básico – Patentes*. Disponível em: <[http://www.inpi.gov.br/portal/artigo/guia\\_basico\\_patentes](http://www.inpi.gov.br/portal/artigo/guia_basico_patentes)>. Acesso em: 25 fev. 2015.

\_\_\_\_\_. LBD: Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional: *Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996*, que estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seed/arquivos/pdf/tvescola/leis/lein9394.pdf>>. Acesso em: 10 out. 2014.

\_\_\_\_\_. \_\_\_\_\_. [recurso eletrônico]. 8. ed. Brasília: Câmara dos Deputados, Edições Câmara, 2013. 45 p. Disponível em: <[http://bd.camara.gov.br/bd/bitstream/handle/bdcamara/2762/ldb\\_5ed.pdf?sequence=1](http://bd.camara.gov.br/bd/bitstream/handle/bdcamara/2762/ldb_5ed.pdf?sequence=1)>. Acesso em: 20 set. 2014.

\_\_\_\_\_. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação. Câmara de Educação Básica. Resolução nº 4, de 2 de outubro de 2009. Disponível em: <[http://portal.mec.gov.br/dmdocuments/rceb004\\_09.pdf](http://portal.mec.gov.br/dmdocuments/rceb004_09.pdf)>. Acesso em: 19 set. 2014.

\_\_\_\_\_. Ministério da Educação. *Política Nacional de Educação Especial na Perspectiva da Educação Inclusiva*. Brasília: MEC/SEESP, 2008. Disponível em: <<http://www.ucs.br/etc/conferencias/index.php/anpedsul/9anpedsul/paper/viewFile/801/646>>. Acesso em: 19 set. 2014.

\_\_\_\_\_. Presidência da República. Casa Civil. Subchefia para Assuntos Jurídicos. *Constituição da República Federativa do Brasil de 1988*. Brasília. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/constituicao/constituicao.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm)>. Acesso em: 19 set. 2014.

\_\_\_\_\_. Presidência da República. Casa Civil. Subchefia para Assuntos Jurídicos. *Decreto-lei 5296 de 2 de dezembro de 2004*. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2004-2006/2004/decreto/d5296.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2004/decreto/d5296.htm)>. Acesso em: 11 maio 2015

\_\_\_\_\_. Presidência da República. Casa Civil. Subchefia para Assuntos Jurídicos. *Decreto nº 6.571*, de 17 de setembro de 2008. Brasília. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2007-2010/2008/Decreto/D6571.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2008/Decreto/D6571.htm)>. Acesso em: 19 set. 2014

\_\_\_\_\_. Presidência da República. Casa Civil. Subchefia para Assuntos Jurídicos. *Decreto nº 7.611*, de 17 de novembro de 2011. Brasília. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_Ato2011-2014/2011/Decreto/D7611.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2011-2014/2011/Decreto/D7611.htm)>. Acesso em: 19 set. 2014.

\_\_\_\_\_. Presidência da República. Casa Civil. Subchefia para Assuntos Jurídicos. *Lei nº 10.172*, de 9 de janeiro de 2001. Brasília. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/leis\\_2001/l10172.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/leis_2001/l10172.htm)>. Acesso em: 19 set. 2014.

\_\_\_\_\_. Secretaria de Educação Fundamental. *Parâmetros curriculares nacionais: Adaptações Curriculares*. Brasília: MEC/SEF/SEESP, 1998. 62 p. Disponível em: <[http://200.156.28.7/Nucleus/media/common/Downloads\\_PCN.PDF](http://200.156.28.7/Nucleus/media/common/Downloads_PCN.PDF)>. Acesso em: 19 set. 2014.

DELOU, Cristina Maria Carvalho. A formação de professores para estudantes com altas habilidades/superdotação no Brasil. In: Mendes, E.G.; Almeida, M.A. *Dimensões Pedagógicas nas Práticas de Inclusão Escolar*. Marília: ABPEE, 2012. 510 p.

DEMO, Pedro. É errando que a gente aprende. In: *Revista Nova Escola*, São Paulo, n. 144, p. 49-51, ago. 2001.

ECO, Humberto. *Tratado geral de semiótica*. Tradução Antônio de Pádua Danesi e Gilson Cesar Cardoso de Souza. São Paulo: Perspectiva, 2012.

EDUCAÇÃO. Em *Michaelis, Moderno dicionário da língua portuguesa*. 2014. Disponível em: <<http://michaelis.uol.com.br/moderno/portugues/index.php?lingua=portugues-portugues &palavra=educa%E7%E3o>>. Acesso em: 14 out. 2014.

FREIRE, Paulo. A máquina está a serviço de quem? In: *Revista Bits*, p. 6, 1984. Disponível em: <[http://acervo.paulofreire.org/xmlui/bitstream/handle/123456789/24/FPF\\_OPF\\_01\\_0027.pdf](http://acervo.paulofreire.org/xmlui/bitstream/handle/123456789/24/FPF_OPF_01_0027.pdf)>. Acesso em: 19 set. 2014.

FREIRE, Paulo. *Pedagogia do Oprimido*. São Paulo: Editora Paz e Terra, 1974.

GALTON, Francis. *Hereditary Genius*. Macmillan and CO. Londres. 1869.

GARANHANI, Márcia Regina. et al. A cadeira de rodas para indivíduos com lesão medular: o equipamento, a utilização e o significado. In: MANZINI, Eduardo José. *Inclusão do aluno com deficiência na escola: os desafios continuam*. Marília: ABPEE/FAPESP, 2007, p.163-174.

JARGÃO. Em *Michaelis, Moderno dicionário da língua portuguesa*. 2015. Disponível em: <<http://michaelis.uol.com.br/moderno/portugues/index.php?lingua=portugues-portugues&palavra=jarg%E3o>>. Acesso em: 5 jan. 2015.

KAREL ČAPEK. Em *Wikipédia, a enciclopédia livre*. 2014. Disponível em: <[http://pt.wikipedia.org/wiki/Karel\\_%C4%8Capek](http://pt.wikipedia.org/wiki/Karel_%C4%8Capek)>. Acesso em: 19 set. 2014.

KNOBEL, R.; SHAUGHNESSY, M. *Reflecting on a conversation with Joseph S. Renzulli: about giftedness and gifted education*. 2002. Disponível em: <<http://www.gifted.uconn.edu/sem/convrjsr.html>>. Acesso em: 25 fev. 2015.

LANDAU, Erika. *A coragem de ser superdotado*. CERED, São Paulo. 1990.

\_\_\_\_\_. *Criatividade e Superdotação*. Rio de Janeiro: Livraria Eça Editora, 1986.

LÉVY, Pierre. Uma perspectiva vitalista sobre a cibercultura. In: LEMOS, André. *Cibercultura: tecnologia e vida social na cultura contemporânea*. Porto Alegre: Sulina, 2002.

LOPES, Daniel de Queiroz. *A exploração de modelos e os níveis de abstração nas construções criativas com robótica educacional*. Tese (Doutorado em Informática na Educação). Centro de Estudos Interdisciplinares de Novas Tecnologias em Educação. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre. 2008. 327 p.

LUCKESI, Cipriano Carlos. *Filosofia da educação*. São Paulo: Editora Cortez, 1994.

MINDELL, David et al. *Lego Mindstorms of an Engineering (R)evolution*. 2000. Disponível em: <<http://web.mit.edu/6.933/www/Fall2000/LegoMindstorms.pdf>>. Acesso em: 19 set. 2014.

MORAN, José Manuel. Como utilizar a internet na educação. *Revista ciência da informação*, v. 26, n. 2, maio-ago. 1997. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/S0100-19651997000200006>>. Acesso em: 20 set. 2014.

MOREIRA, Marco Antonio; MASINI, Elcie F. Salzano. *Aprendizagem significativa: a teoria de David Ausubel*. São Paulo: Centauro, 2001.

NOVAES, Maria Helena. *Desenvolvimento psicológico do superdotado*. São Paulo: Atlas, 1979.

\_\_\_\_\_. *Psicologia da Criatividade*. Petrópolis. Rio de Janeiro: Editora Vozes, 1972.

\_\_\_\_\_. *Psicologia do ensino-aprendizagem*. São Paulo: Atlas, 1977.

NOVAES MIRA, Maria Helena. *Superdotados: Desafio Constante para a Educação e a Sociedade*. In: SANTOS, Oswaldo de Barros (org). *Superdotados: quem são? Onde estão?* São Paulo: Pioneira, 1988. 88 p.

NOVAK, Joseph D. e GOWIN, D. Bob. *Aprender a aprender*. Tradução ao português, de Carla Valadares, do original Learning how to learn. Lisboa: Plátano Edições Técnicas, 1996. 212 p.

PAPERT, Seymour. *Mindstorms: children, computers, and powerful ideas*. Basic Books, Inc., Publishers/New York, 1980. 242 p.

\_\_\_\_\_. Papert on Piaget. In: *Time magazine's*, special issue on "The Century's Greatest Minds" page 105, March 29, 1999. Disponível em: <<http://www.papert.org/articles/Papertonpiaget.html>>. Acesso em: 30 set. 2014.

\_\_\_\_\_. *A máquina das crianças: repensando a escola na era da informática*. Tradução Sandra Costa. Porto Alegre: Artes Médicas, 1994.

PAPERT, S.; HAREL, I. Situating Constructionism. In: Papert, S.; Harel, I. *Constructionism*. Ablex Publishing Corporation, 1991. Disponível em: <<http://www.papert.org/articles/SituatingConstructionism.html>>. Acesso em: 19 set. 2014.

PATI, Vera. Atendimento ao superdotado. In: SANTOS, Oswaldo de Barros (org). In: *Superdotados: quem são? Onde estão?* São Paulo: Pioneira, 1988. 88 p.

PÉREZ, Susana Graciela Pérez Barrera. *Gasparzinho vai à escola: um estudo sobre as características do aluno com altas habilidades produtivo-criativo*. Dissertação (Mestrado em educação) – Faculdade de Educação, Pontifícia Universidade Católica do Rio grande do Sul. 2004.

PIAGET, Jean. *Epistemologia Genética*. Tradução de Álvaro Cabral. 4 ed. São Paulo: Editora WMF Martins Fontes, 2012.

\_\_\_\_\_. *Psicologia e Educação*. Tradução de Dirceu Accioly Lindoso e Rosa Maria Ribeiro da Silva. 10 ed. rev. Rio de Janeiro: Forense Universitária, 2010. 163 p.

RENZULLI, Joseph S. O Que é Esta Coisa Chamada Superdotação, e Como a Desenvolvemos? Uma retrospectiva de vinte e cinco anos. *Educação*, ano XXVII, n. 1 (52), p. 75 – 131, Porto Alegre – RS, Jan./Abr. 2004.

\_\_\_\_\_. The three-ring conception of giftedness. In: BAUM, S.M.; REIS, S.M. & Masfield, L.R. (Eds.). *Nurturing the gifts and talents of primary grade students*. Creative Learning Press, Mansfield Center. 1998.

\_\_\_\_\_. The three-ring conception of giftedness: A developmental model for promoting creative productivity. In R. J. Sternberg & J. E. Davidson (Eds.), *Conceptions of giftedness* (pp. 246-279). Cambridge University Press, New York. 2005.

\_\_\_\_\_. What Makes Giftedness? Reexamining a Definition. *Kappan* V92 N8: 81-88. 2011.

RIBEIRO, Celia Rosa. RobôCarochinha: *Um Estudo Qualitativo sobre a Robótica Educativa no 1º ciclo do Ensino Básico*. Dissertação (Mestrado em Educação Tecnologia Educativa). Instituto de Educação e Psicologia. Universidade do Minho, Braga. 2006. 207 p.

SAVAZONI, Rodrigo; COHN, Sergio. (Org.) *Cultura digital.br*. Rio de Janeiro: Beco do Azogue, 2009. 315p. Disponível em: <<http://culturadigital.br/blog/2009/09/26/baixe-o-livro-culturadigital-br/>>. Acesso em: 20 set. 2014.

SILVA, Alzira Ferreira da et al. Utilização da Teoria de Vygotsky em Robótica Educativa. In: *IX Congresso Iberoamericano de Informática Educativa RIBIE*, Caracas, 2008. Disponível em: <[http://www.ufrgs.br/niee/eventos/RIBIE/2008/pdf/utilizacion\\_teor%C3%ADa\\_vygotski\\_robotica.pdf](http://www.ufrgs.br/niee/eventos/RIBIE/2008/pdf/utilizacion_teor%C3%ADa_vygotski_robotica.pdf)>. Acesso em: 14 out. 2014.

SORDI, Anne Orgler; MANFRO, Gisele Gus; HAUCK, Simone. O Conceito de Resiliência: Diferentes Olhares. In: *Rev. bras. psicoter.* 2011; 13(2): 115-132. Disponível em: <[http://www.rbp.celg.org.br/detalhe\\_artigo.asp?id=61](http://www.rbp.celg.org.br/detalhe_artigo.asp?id=61)>. Acesso em: 12 out. 2014.

SAUSSURE, Ferdinand de. *Curso Geral de Linguística*. Tradução Antônio Chelini, José Paulo Paes, Izidoro Blikstein. 28 ed. São Paulo: Cultrix, 2012.

STERNBERG, Robert J. *Psicologia Cognitiva*. Tradução de Maria Regina Borges Osório. Porto Alegre: Artmed editora, 2000.

TELFORD, Charles W.; SAWREY, James M. *O indivíduo excepcional*. Zahar editores, Rio de Janeiro. 1978.

TERMAN, Lewis Madison et al. Mental and physical traits of a thousand gifted children. In: *Genetic Studies of Genius*, Volume I, Terman, L.M. (Ed.). Stanford University Press, California. 1925.

TERMAN, Lewis Madison; ODEN, Melita H. The gifted child grows up: twenty-five years' follow-up of a superior group. In: *Genetic Studies of Genius*, Volume IV, Terman, L.M. (Ed.). Stanford University Press, California. 1947.

\_\_\_\_\_. The gifted group at mid-life: thirty-five years' follow-up of the superior child. In: *Genetic Studies of Genius*, Volume V, Terman, L.M. (Ed.). Stanford University Press, California. 1959.

TERRA, Jose Claudio Cyrineu; GORDON, Cindy. *Portais corporativos: a revolução do conhecimento*. São Paulo: Negócio Editora, 2002. 453p.

THIOLLENT, Michel. *Pesquisa-ação nas organizações*. São Paulo: Atlas, 1997. 164 p.

VIRGOLIM, Angela M. R. *Altas habilidades/superdotação: encorajando potenciais*. Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Especial, 2007. 70 p. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seesp/arquivos/pdf/altashab1.pdf>>. Acesso em: 19 set. 2014.

VIGOTSKI, L.S. *A formação social da mente: o desenvolvimento dos processos psicológicos superiores*. Tradução de José Cipolla Neto, Luís Silveira Menna Barreto, Solange Castro Afeche. 7. ed. São Paulo: Martins Fontes, 2007. 182 p.

\_\_\_\_\_. *Imaginação e criatividade na infância*. Tradução de João Pedro Fróis. São Paulo: Editora WMF Martins Fontes, 2014.

WINNER, Ellen. *Crianças Sobredotadas: Mitos e Realidades*. Tradução de Aurora Narciso Rosa. Lisboa: Instituto Piaget, 1996. 183 p.

ZEITGEIST. Em *Wikipédia, a enciclopédia livre*. 2015. <<https://pt.wikipedia.org/wiki/Zeitgeist>>. Disponível em: Acesso em: 19 jan. 2015.

## 7.2 OBRAS CONSULTADAS

DUARTE, Newton. *Vigotski e o “aprender a aprender”: crítica às apropriações neoliberais e pós-modernas da teoria vigotskiana*. São Paulo, Editora Autores Associados, 2001.

FREUD, Sigmund. Prefácio a juventude desorientada de Aichhorn. In: *Obras completas de Sigmund Freud: edição standard brasileira*. Rio de Janeiro: Imago, 1996.

GARDNER, Howard. *Estruturas da Mente: A Teoria das Inteligências Múltiplas*. Porto Alegre: Artes Médicas Sul, 1994.

\_\_\_\_\_. *Inteligências Múltiplas: a teoria da prática*. Tradução Maria Adriana Verissimo Veronese. Porto Alegre: Artes Médicas, 1995.

\_\_\_\_\_. *Inteligência: Um conceito reformulado*. Tradução de Adalgisa Campos da Silva. Rio de Janeiro: Editora Objetiva, 2000.

MILLER, J-A. *Percurso de Lacan: uma introdução*. Tradução de Ari Roitman. Rio de Janeiro: Zahar, 1988.

MOREIRA, Marco Antonio. *A teoria da aprendizagem significativa e sua implementação em sala de aula*. Brasília: Editora Universidade de Brasília, 2006. 186 p.

NOVAK, Joseph D. *Uma teoria de educação*. Tradução de Marco Antonio Moreira. São Paulo: Pioneiros, 1981.

OSOWSKI, Cecília Irene. *Os chamados superdotados: A produção de uma categoria social na sociedade capitalista*. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 1989.

PIAGET, Jean. *A Epistemologia Genética/Sabedoria e Ilusões da Filosofia/Problemas de Psicologia Genética*. Traduções de Nathanael C. Caixeiro, Zilda Abujamra Daeir, Celia E. A. Di Piero. 2 ed. São Paulo: Abril Cultural, 1983. Os Pensadores, 295 p.

\_\_\_\_\_. *O nascimento da inteligência na criança*. Tradução de Álvaro Cabral. 4 ed. Rio de Janeiro: LTC, 2014.

PRIOLLI, Gabriel; Ramos, Eduardo. *Saymour Papert e Paulo Freire: uma conversa sobre informática, ensino e aprendizagem*. O Futuro da Escola. Obra de Paulo Freire; Série Vídeos. São Paulo: TV PUC-SP, 1995. Disponível em: <<http://acervo.paulofreire.org/xmlui/handle/7891/395>>. Acesso em: 19 set. 2014.

THIOLLENT, Michel. *Metodologia da pesquisa-ação*. 18 ed. São Paulo: Cortez, 2011.

VIGOTSKII, L.S.; Luria, A.R.; Leontiev, Alexis. *Linguagem desenvolvimento e aprendizagem*. Tradução de Maria da Pena Villalobos. 12 ed. São Paulo: Ícone, 2014.

\_\_\_\_\_. *Pensamento e linguagem*. Tradução de Jefferson Luiz Camargo. 4 ed. São Paulo: Martins Fontes, 2008.

VIRGOLIM, Angela M. R., KONKIEWITZ, Elisabete C. (Org.). *Altas Habilidades/Superdotação, Inteligência e Criatividade: uma visão multidisciplinar*. Campinas, SP: Papyrus, 2014.

## **8. APÊNDICES E ANEXOS**

## 8.1 APÊNDICES

### 8.1.1 TCLE APLICADO AOS RESPONSÁVEIS DOS EDUCANDOS PARA A PARTICIPAÇÃO DESSES NA PESQUISA

#### TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

##### Dados de identificação

Título do Projeto: Casa adaptada a cadeirantes: um desafio didático para o ensino a superdotados

Pesquisador Responsável: Eduardo Erick de Oliveira Pereira

Instituição a que pertence o Pesquisador Responsável: Universidade Federal Fluminense/Instituto de Biologia/Curso Mestrado Profissional em Diversidade e Inclusão

Telefones para contato: (21) 26785022 – (21) 984626649

Nome do voluntário: \_\_\_\_\_

Idade: \_\_\_\_\_ anos R.G. \_\_\_\_\_

Responsável legal: \_\_\_\_\_

R.G. Responsável legal: \_\_\_\_\_

Você, na condição de pai/mãe ou representante legal de \_\_\_\_\_, está sendo convidado(a) a autorizar a participação do(a) menor no projeto de pesquisa "Casa adaptada a cadeirantes: um desafio didático para o ensino a superdotados", que tem como objetivo principal propor (testar) um método que permita potencializar os estudos de alunos com altas habilidades/superdotação incentivando-os a "aprender a aprender". A qualquer momento, você pode desistir de participar e retirar seu consentimento, o que não implicará em prejuízos a assistência recebida.

O tema escolhido se justifica por conta do questionamento acerca do desperdício de potenciais de alunos com altas habilidades/superdotação, pois a escola não dá conta de promover estratégias para o desenvolvimento desses alunos. Para reverter esse quadro propõe-se o trabalho por meio da estratégia didática: Robótica Educativa. O trabalho com tal proposta pode tornar o aprendizado prazeroso, estimulante e contextualizado, permitindo assim uma dinâmica de estudos que leve o estudante ao desejo de "aprender a aprender".

Para alcançar os objetivos do projeto o(a) menor acima descrito(a) deverá:

- Participar de oficinas de robótica educativa. A ser realizada nas dependências do Curso Mestrado Profissional em Diversidade e Inclusão (CMPDI), o local exato onde se realizarão as oficinas será informado com uma semana de antecedência.
- Autorizar que seja feito os registros das atividades realizadas nas oficinas de robótica, por meio de gravações, fotografias ou transcrições.
- Cuidar do Kit de Robótica, que lhe será entregue, os quais deverão ser cuidados por vocês. Sabendo que caso aconteça algo com o kit, não será necessário ser feito nenhum tipo reembolso ao proprietário, ao final do projeto ou a sua retirada do mesmo, o Kit deve ser devolvido ao pesquisador responsável Eduardo Erick de Oliveira Pereira.
- Participar de entrevistas individuais, com duração aproximada de 30 minutos, na qual o(a) menor irá responder a perguntas pré-estabelecidas. Tais entrevistas poderão ser gravadas, fotografadas ou transcritas.
- Aceitar que sejam feitas entrevistas com seus pais ou representantes legais e com os professores da unidade escolar a qual estuda.

Os benefícios esperados na realização do projeto são:

- Melhoras na interação social do(a) menor;
- Estimulação da criatividade do(a) menor;
- Contato do(a) menor com novas experiências educativas;
- Criação de um projeto que beneficie a sociedade.

Porém, há o risco do(a) menor não se adaptar a metodologia de ensino proposta, como não conseguir realizar as atividades propostas, além de não conseguir atingir o objetivo do aprendizado proposto, o que pode acarretar no(a) menor o sentimento de frustração.

O trabalho está sendo realizado pelo pesquisador responsável Eduardo Erick de Oliveira Pereira.

Apesar de a pesquisa conter informações pessoais do(a) menor, todos os dados serão mantidos em sigilo, sendo divulgados apenas de forma compilada.

Eu \_\_\_\_\_, pai/mãe ou representante legal do(a) menor acima descrito, recebi as informações sobre os objetivos e a importância desta pesquisa de forma clara e autorizo a participação do mesmo na pesquisa.

Declaro que também fui informado(a):

- Da garantia de receber resposta a qualquer pergunta ou esclarecimento acerca dos assuntos relacionados a esta pesquisa;
- De que a participação do(a) menor é voluntária e terei a liberdade de retirar o meu consentimento, a qualquer momento, sem que isto traga prejuízo para a minha vida pessoal e nem para o atendimento prestado;
- Da garantia que o(a) menor não será identificado(a) quando da divulgação dos resultados e que as informações serão utilizadas somente para fins científicos do presente projeto de pesquisa.

- Sobre o projeto de pesquisa e a forma como será conduzido e que em caso de dúvida ou novas perguntas poderei entrar em contato com o pesquisador: Eduardo Erick de Oliveira Pereira pelos telefones: (21) 26785022 e (21)984626648 ou pelo e-mail [duduerick@hotmail.com](mailto:duduerick@hotmail.com)

Declaro que recebi cópia deste Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, assim como do Termo de Assentimento.

Niterói, \_\_\_\_\_, de \_\_\_\_\_ de 20\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
Nome e assinatura responsável legal

\_\_\_\_\_  
Nome e assinatura do responsável por obter o consentimento

\_\_\_\_\_  
Testemunha

\_\_\_\_\_  
Testemunha

## 8.1.2 TERMO DE ASSENTIMENTO PARA A PARTICIPAÇÃO DOS EDUCANDOS NA PESQUISA

### TERMO DE ASSENTIMENTO

Você, \_\_\_\_\_ está sendo convidado a participar no projeto de pesquisa "Casa adaptada a cadeirantes: um desafio didático para o ensino a superdotados". Seus pais/responsáveis permitiram que você participe.

A pesquisa tem como objetivo principal propor (testar) um método que permita potencializar os estudos de alunos com altas habilidades/superdotação. Para alcançar os objetivos do projeto, você deverá:

- Participar de oficinas de robótica educativa. A ser realizada nas dependências do Curso Mestrado Profissional em Diversidade e Inclusão (CMPDI), o local exato onde se realizarão as oficinas será informado com uma semana de antecedência.
- Autorizar que seja feito os registros das atividades realizadas nas oficinas de robótica, em forma escrita, por meio de gravação de áudio e/ou vídeo, além de fotos.
- Cuidar do Kit de Robótica, que lhe será entregue, os quais deverão ser cuidados por você e seus pais ou representantes legais. Sabendo que caso aconteça algo com o kit, não será necessário ser feito nenhum tipo reembolso ao proprietário. Ao final do projeto, ou a sua retirada do mesmo, o Kit deve ser devolvido ao pesquisador responsável Eduardo Erick de Oliveira Pereira.
- Participar de entrevistas individuais, com duração aproximada de 30 minutos, na qual você irá responder a perguntas pré-estabelecidas. Tais entrevistas poderão ser gravadas, fotografadas ou transcritas.
- Aceitar que sejam feitas entrevistas com seus pais ou representantes legais e com os professores da unidade escolar a qual estuda.

Os benefícios esperados na realização do projeto são:

- Melhoras na sua interação social;
- Estimulação da sua criatividade;
- Contato com novas experiências educativas;
- Criação de um projeto que beneficie a sociedade.

Porém, há o risco de você não se adaptar a metodologia de ensino proposta, como não conseguir realizar as atividades propostas, além de não conseguir atingir o objetivo do aprendizado proposto, o que pode acarretar o sentimento de frustração.

Você não precisa participar da pesquisa se não quiser, é um direito seu e não terá nenhum problema caso não queira, o que não implicará na assistência que você irá receber. A sua participação é voluntária e você pode desistir a qualquer momento.

Apesar de a pesquisa conter informações pessoais suas, todos os dados serão mantidos em sigilo, sendo divulgados apenas de forma compilada.

Se você tiver alguma dúvida, você pode me procurar pelos telefones (21) 26785022, (21)984626649 ou pelo e-mail [duduerick@hotmail.com](mailto:duduerick@hotmail.com)

EU, \_\_\_\_\_, RG nº \_\_\_\_\_, recebi as informações sobre os objetivos e a importância desta pesquisa de forma clara e concordo em participar da mesma. O pesquisador tirou minhas dúvidas e conversou com os meus responsáveis. Recebi uma cópia deste termo de assentimento, li e concordei em participar. Declaro ter sido informado e concordo em participar, como voluntário, no projeto de pesquisa acima descrito.

Niterói, \_\_\_\_\_, de \_\_\_\_\_ de 20\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
Nome e assinatura responsável legal

\_\_\_\_\_  
Nome e assinatura do aluno(a)

\_\_\_\_\_  
Nome e assinatura do responsável por obter o consentimento

\_\_\_\_\_  
Testemunha

\_\_\_\_\_  
Testemunha

## 8.1.3 TCLE PARA ENTREVISTAS COM OS RESPONSÁVEIS E PROFESSORES DOS EDUCANDOS

### TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

#### Dados de identificação

Título do Projeto: Casa adaptada a cadeirantes: um desafio didático para o ensino a superdotados

Pesquisador Responsável: Eduardo Erick de Oliveira Pereira

Instituição a que pertence o Pesquisador Responsável: Universidade Federal Fluminense/Instituto de Biologia/Curso Mestrado Profissional em Diversidade e Inclusão

Telefones para contato: (21) 26785022 – (21) 984626649

Nome do voluntário: \_\_\_\_\_

Idade: \_\_\_\_\_ anos

R.G. \_\_\_\_\_

Você, está sendo convidado(a) a participar do projeto de pesquisa "Casa adaptada a cadeirantes: um desafio didático para o ensino a superdotados", que tem como objetivo principal propor (testar) um método que permita potencializar os estudos de alunos com altas habilidades/superdotação incentivando-os a "aprender a aprender". A qualquer momento, você pode desistir de participar e retirar seu consentimento.

O tema escolhido se justifica por conta do questionamento acerca do desperdício de potenciais de alunos com altas habilidades/superdotação, pois a escola não dá conta de promover estratégias para o desenvolvimento desses alunos. Para reverter esse quadro propõe-se o trabalho por meio da estratégia didática: Robótica Educativa. O trabalho com tal proposta pode tornar o aprendizado prazeroso, estimulante e contextualizado, permitindo assim uma dinâmica de estudos que leve o estudante ao desejo de "aprender a aprender".

Para alcançar os objetivos do estudo será realizada entrevista individual, com duração aproximada de 30 minutos, na qual você irá responder a perguntas pré-estabelecidas. Tais entrevistas poderão ser gravadas, fotografadas ou transcritas.

O trabalho está sendo realizado pelo pesquisador responsável Eduardo Erick de Oliveira Pereira.

A presente pesquisa não oferece riscos a sua participação, mesmo contendo informações pessoais, visto que os dados serão mantidos em sigilo, sendo divulgados apenas de forma compilada.

Declaro que fui informado(a):

- Da garantia de receber resposta a qualquer pergunta ou esclarecimento acerca dos assuntos relacionados a esta pesquisa;
- De que a participação é voluntária e terei a liberdade de retirar o meu consentimento, a qualquer momento, sem que isto traga prejuízo para a minha vida pessoal;
- Da garantia que não serei identificado(a) quando da divulgação dos resultados e que as informações serão utilizadas somente para fins científicos do presente projeto de pesquisa.
- Sobre o projeto de pesquisa e a forma como será conduzido e que em caso de dúvida ou novas perguntas poderei entrar em contato com o pesquisador: Eduardo Erick de Oliveira Pereira pelos telefones: (21) 26785022 e (21)984626648 ou pelo e-mail duduerick@hotmail.com

EU, \_\_\_\_\_, RG nº \_\_\_\_\_ recebi as informações sobre os objetivos e a importância desta pesquisa de forma clara e concordo em participar da mesma. O pesquisador tirou minhas dúvidas. Recebi uma cópia deste termo de assentimento, li e concordei em participar. Declaro ter sido informado e concordo em participar, como voluntário, no projeto de pesquisa acima descrito.

Niterói, \_\_\_\_\_, de \_\_\_\_\_ de 20\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
Nome e assinatura do voluntário

\_\_\_\_\_  
Nome e assinatura do responsável por obter o consentimento

\_\_\_\_\_  
Testemunha

\_\_\_\_\_  
Testemunha

### 8.1.4 FICHA DE AVALIAÇÃO DAS OFICINAS DE ROBÓTICA EDUCATIVA

AVALIAÇÃO DAS OFICINAS DE ROBÓTICA EDUCATIVA				
		OBJETIVO ATINGIDO		
Fazer com que o educando		Sim	Parcialmente	Não
Capacidade	adquirir conceitos (I)			
	utilizar adequadamente os conceitos (I)			
	classificar as informações relevantes e irrelevantes associadas a um problema (I)			
Compromisso	manter o nível de interesse, entusiasmo, fascínio e envolvimento em um problema. (I)			
	manter a capacidade de perseverança, resistência, determinação, trabalho duro e prática dedicada. (I)			
	ajudar o próximo nas atividades (G)			
	desenvolver a autoconfiança, na própria capacidade de realizar um trabalho. (I)			
	identificar problemas significativos nas construções dos protótipos. (I, G)			
	se familiarizar com os diferentes meios de comunicação. (I)			
	definir padrões elevados para o próprio trabalho. (I)			
	manter uma abertura para si e as críticas externas. (I)			
Criatividade	expressar fluência, flexibilidade e originalidade de pensamento. (I)			
	ter curiosidade (assumir riscos em pensamento e ação) (I)			
	ter sensibilidade aos detalhes nas atividades realizadas. (I)			

Esta ficha foi elaborada baseada no modelo dos Três Anéis de Rezulli (1998, 2004, 2005, 2011)

(I) – Individual: Avaliação realizada individualmente.

(G) – Grupo: Avaliação realizada em grupo.

## 8.1.5 ROTEIRO DAS ENTREVISTAS COM OS RESPONSÁVEIS E PROFESSORES DOS ALUNOS

### Roteiro de Entrevista: Professores

- 1) Você é Professor do aluno \_\_\_\_\_?
- 2) Você notou alguma diferença no comportamento aluno, no segundo semestre?
- 3.1) Se não notou, como você descreveria o comportamento aluno durante esses meses?
- 3.2) Se notou, há algum comentário adicional que você queira fazer?
- 4) O aluno participava de oficinas de robótica. Você sabia?
- 5) O quanto você acha que isso pode ter contribuído para o desenvolvimento do aluno?
- 6) Você notou alguma melhora nas relações com as outras crianças da turma?
- 7) Em relação ao desempenho nas aulas notou alguma diferença?
- 8) Quer fazer algum comentário adicional?

### Roteiro de Entrevista: Pais

- 1) O seu filho falou algo sobre as oficinas de robótica?
- 2) Você acha a iniciativa de oficinas de robótica benéficas ao seu filho?
- 3) Você percebeu alguma melhoria quanto ao ensino ou a motivação dele?
- 4) Você notou alguma melhora na escola?
- 5) E nas relações sociais dele?
- 6) quanto a questão dos cadeirantes eles já tocaram no assunto?
- 7) Você acha que esse tema vai impacta-lo como em sua vida?
- 8) Quer fazer algum comentário adicional?

### **8.1.6 ROTEIRO DAS ENTREVISTAS COM OS ALUNOS**

Roteiro de Entrevista: Alunos

- 1) Você gosta de realizar atividades na universidade?
- 2) E quanto ao trabalho com a robótica?
- 3) E o trabalho para a construção dos protótipos a cadeirantes?
- 4) Qual a sua motivação para continuar no projeto?
- 5) O que você aprendeu por meio das oficinas?
- 6) Gostou dessa metodologia de aprendizagem?
- 7) Você achou útil para o seu conhecimento?
- 8) Quer fazer algum comentário adicional?

### 8.1.7 ENTREVISTA COM A PROFESSORA DO ALUNO A

**Eduardo** – Você é professora do aluno A\*?

**Entrevistada** – Sim

**Eduardo** – Por quanto tempo mais ou menos? Foi o ano todo?

**Entrevistada** – Isso.

**Eduardo** – E você notou alguma diferença nesse segundo semestre? No comportamento dele?

**Entrevistada** – Assim, ele era muito quieto, calado, na dele. Então ele foi assim, evoluindo com tempo, fazendo amizades, aí já até comecei a chamar um pouco atenção, porque falava um pouco mais, mas assim, a diferença no comportamento teve sim.

**Eduardo** – Teve?

**Entrevistada** – Muita, porque ele era muito calado, muita na dele. Aí ele começou já a interagir com outras crianças.

**Eduardo** – Você notou mais alguma coisa a não ser o comportamento?

**Entrevistada** – Não. Sempre a mesma coisa.

**Eduardo** – Sempre?

**Entrevistada** – É assim, ele é muito inteligente, assim, na matemática. O que eu... A turma era ótima. Então eu achei que ele acompanhou a turma nas outras matérias. Assim, se igualou né? Com as outras crianças. Na matemática realmente, ele é bem... Bem esperto pra idade dele. Mas assim... Uma coisa que você vê, tem erros, tem acertos, coisa de criança isso.

**Eduardo** – Na parte da motivação pra estudar. Você notou alguma diferença ou não?

**Entrevistada** – Sempre a mesma coisa.

**Eduardo** – A mesma coisa?

**Entrevistada** – Sempre, muito empenhado né? Ele terminava as atividades, os deverzinhos.

**Eduardo** – Você sabia que o aluno participava da oficina de robótica?

**Entrevistada** – Aham, sim. Ele até mandava vídeos.

**Eduardo** - Quanto você acha que isso pode ter contribuído para o desenvolvimento dele durante o ano?

**Entrevistada** – Eu acho que muito sabia? Porque, assim, ele, fica muito ansioso, assim... Na aula de robótica, então acho que na cabecinha dele assim, por ele, saber mais que outras crianças em matemática, eu acho que é um alívio pra ele, chegava ali desestressava todo entendeu?

**Eduardo** – Entendi. No caso, você já falou, mas eu vou perguntar de novo. Você notou alguma melhora na relação com as outras crianças?

**Entrevistada** – Sim.

**Eduardo** – A partir da metade do ano?

**Entrevistada** – Foi aí que ele foi melhorando, bastante. Antes ele nem falava, entrava e sentava. Do jeito que entrou ele saía.

**Eduardo** – Quer fazer algum comentário adicional?

**Entrevistada** – Ele é ótimo né? É uma criança maravilhosa, super educado, super atencioso. É isso né? Igual as outras crianças né? Gosta de correr, de brincar. Maravilhoso, um aluno excelente. Tirava 10 em todas as matérias né?

**OBSERVAÇÃO:** As palavras em itálico e seguidas de um asterisco (\*), são palavras que de alguma maneira identificariam o educando, seus responsáveis, entre outros. O que vai contra o preconizado nos TCLEs. Por esse motivo as palavras foram substituídas por outras, sem o prejuízo de entendimento do texto.

### 8.1.8 ENTREVISTA COM O PAI DO ALUNO A

**Eduardo** – O seu filho falou algo sobre as oficinas de robótica?

**Entrevistado** – Sempre. Todos os dias falava, comentava alguma coisa sobre a oficina de robótica.

**Eduardo** – Você acha a iniciativa das oficinas de robótica benéficas ao seu filho?

**Entrevistado** – Sim. Ele...É... Ele ficou mais focado nas coisas e conseguiu jogar a criatividade dele em cima dessas oficinas. O que ele consegue trabalhar nas oficinas ajuda muito na vida prática dele.

**Eduardo** – Você percebeu alguma melhoria quanto ao ensino, a motivação dele?

**Entrevistado** – Principalmente na relação dele com relação a escola. As expectativas que não eram tão bem... é... Satisfeitas na escola, passaram a ser quando a oficina passou a entrar na vida dele, a ser essa suplementação pra ele, a oficina foi uma suplementação pra ele. Então funcionou bem.

**Eduardo** – No caso você, mais ou menos que respondeu, mas mesmo assim, você notou alguma melhora na escola?

**Entrevistado** – Sim, sim. A relação dele com os colegas, a busca por conteúdos, que de alguma maneira se relacionam com a oficina de robótica, melhorou bastante.

**Eduardo** – E nas relações sociais dele, melhorou alguma coisa?

**Entrevistado** – Sim, notei. Ele, nesse tempo que tem ficado com você, tanto aqui no Skype, quanto lá na UFF, tem se desenvolvido bastante do ponto de vista, é... Social, ele era uma criança muito tímida, às vezes a oficina de robótica era o começo de um papo pra ele, eu achei agora bastante interessante.

**Eduardo** – E quanto a questão dos cadeirantes, ele já tocou no assunto?

**Entrevistado** – Sim. No geral, a oficina fez ele pensar mais nessas coisas, como por exemplo aquela conclusão que ele chegou, no dia em que a gente teve, lá na UFF, na física velha que ele mesmo já falou que aquela rampa não dava pra um cadeirante subir. Ele passou a pensar nessas coisas, achei assim, que foi bastante interessante. Porque ele começou a dar mais atenção nessas questões da acessibilidade.

**Eduardo** – Você acha que esse tema vai impactá-lo na vida dele?

**Entrevistado** – Já está impactando.

**Eduardo** – Tem mais alguma coisa pra colocar?

**Entrevistado** – Agradecer por esse tempo da oficina e desse crescimento que meu filho teve como pessoa né? Muito interessante que trabalhos como esse sejam feitos e que as pessoas com altas habilidades sejam valorizadas, tenham coisas pensadas pra elas. A gente sabe que é uma luta muito grande, e qualquer iniciativa deve ser muito bem vinda, principalmente quando tem esse respaldo teórico, e faz com que essas crianças vejam não só o ponto de vista intelectual, mas o social.

### 8.1.9 ENTREVISTA COM A MÃE DO ALUNO A

**Eduardo** – Seu filho falou algo sobre as oficinas?

**Entrevistada** – Sim, ele sempre comentava que ele estava fazendo é... As aulas, que tava montando, às vezes tinha ideias assim com outras coisas que ele via né?

**Eduardo** – Você acha a iniciativa benéfica ao seu filho?

**Entrevistada** – Sim, muito, em vários sentidos. Tanto no sentido da aprendizagem mesmo, até na questão de matemática que ele aprendeu nas oficinas, a questão da timidez, contribuiu bastante pra ele melhorar essa questão da timidez, tanto porque ele era obrigado a falar nas oficinas com vocês, tanto pela própria questão da autoestima né? Ele se sentir capaz de fazer alguma coisa e construir as coisas que ele se propunha nas aulas, então foi benéfico em várias questões, na escola também, e a professora relatou algumas coisas, depois que ele começou a fazer as aulas com vocês, ele tava melhor nas aulas, ele tava mais atento, parecia que ele conseguia extravasar as energias né? A criatividade, a vontade que ele tinha de construir as coisas nas aulas e aí na sala de aula ele melhorou bastante.

**Eduardo** – Você percebeu alguma melhoria quanto ao ensino, à motivação dele?

**Entrevistada** – Sim. Eu percebi é... Na verdade em casa não, mas eu percebi por causa de uma vez que nós fomos conversar com a professora no segundo semestre e ela falou que ele tinha melhorado bastante nas aulas, depois que no meio do ano, quando ele voltou às aulas da robótica, e eu imagino que tenha sido pela questão mesmo de ter um espaço que ele podia usar a criatividade dele, podia construir coisas, podia conversar sobre matemática, um espaço que ele acaba não tendo na sala de aula, porque a matemática esta bem mais avançada do que a dos colegas da turma né? E acaba não tendo um espaço na sala de aula que ele pudesse fazer outras coisas, que ele pudesse ter um trabalho diferenciado, o que acontecia é que ele ficava esperando os colegas terminarem as atividades, a professora repetia os assuntos, as disciplinas para os colegas conseguirem aprender, e ele já tinha aprendido, então ficava muito tempo esperando, então o primeiro semestre que ele não estava fazendo as coisas, foi bem mais complicado, ele reclamava bem mais.

**Eduardo** – Então, você notou alguma melhora na escola?

**Entrevistada** – Sim.

**Eduardo** – Mas, essa melhora na escola, foi só em relação a questão que ele aprendia coisas avançadas na UFF com as oficinas ou teve alguma coisa a mais?

**Entrevistada** – Eu acho que foi assim... Pela questão dele... é... Conseguir prestar mais atenção nas atividades, na sala, porque ele não estava, assim, tão entediado. Com as atividades da robótica ele conseguia chegar na sala não tão entediado quanto se ele não tivesse fazendo, porque ele tinha esse espaço, assim, pra poder criar, pra poder fazer as coisas que ele gosta, ele chegava na sala de aula com mais boa vontade, foi mais ou menos isso que a professora relatou pra gente, nessa conversa que a gente teve. Então, ele fazia melhor as atividades na sala de aula, ele não tinha dificuldade de aprendizagem antes, então assim, não posso dizer que ele melhorou em questão de aprendizagem, mas ele melhorou, em termos de prestar atenção nas aulas, de conseguir fazer as atividades com mais agilidade, porque ele acabava enrolando de certa forma, porque ele ia fazendo devagar, porque tinha hora que ele queria fazer, tinha hora que ele não queria fazer, então nesse ponto, ele melhorou.

**Eduardo** – E nas relações sociais dele?

**Entrevistada** – Também. Pela questão que eu te falei da timidez, tinha umas vezes assim que ele tava na aula com você, que a gente precisava ficar falando “A\*, fala, fala com o Eduardo”, não adianta ele falar com a gente, em alguns momentos ele ficava com alguma ideia, ou queria fazer alguma coisa, e ele não falava, ficava muito quieto né? E aí a gente ficava incentivando por trás pra ele conseguir falar, Então essa parte dele conseguir verbalizar a ideia, explicar o que ele queria, conseguir perguntar as coisas pra você, foi vencer uma barreira muito grande de timidez. Isso melhorou a relação dele certamente, na escola, tanto que num desses momentos que a gente conversou com a professora no segundo semestre, ela disse que ele tava bem mais solto, foi o termo que ela usou com a gente, tava brincando bem mais com os colegas, até conversando um pouco além da conta na sala, então ele ficou bem mais extrovertido. Teve uma melhora grande nessa parte

**Eduardo** – E quanto a questão dos cadeirantes, ele já tocou no assunto?

**Entrevistada** – Algumas vezes, em algumas situações que ele via alguma coisa que a cadeira de roda não passava, ou né, em alguma situação que ele percebeu o espaço dentro do ônibus, que era pra cadeira de rodas, ele entrou uma vez comigo

no ônibus escolar, esses da prefeitura e viu que tinha o espaço pro cadeirante, então nessas situações assim, ele pensava no caso das pessoas com, cadeirantes.

**Eduardo** – Você acha que esse tema vai impactá-lo como, pra vida dele?

**Entrevistada** – Eu acho que isso vai ser importante pra que ele tenha em mente, que existem pessoas que tem necessidades diferenciadas e que de repente ele pode, descobrir uma nova maneira de ajudá-las, auxiliar pra que elas tenham uma qualidade de vida melhor, eu acho que isso é bem importante, seria algo muito bom pra ser levado pras outras crianças da escola né? Terem a aprendizagem de conviver com as diferenças e de perceber a necessidade diferente dos outros.

**Eduardo** – Tem algum comentário adicional a fazer?

**Entrevistada** – Ah, não. Eu acho que só te agradecer muito por esse tempo todo e certamente você colaborou muito com esse trabalho, pro desenvolvimento dele, tanto em termos de aprendizagem, quanto em termos emocionais e pessoais, então te agradeço muito. Espero que você continue, consiga dessa maneira com seu trabalho de pesquisa que esse trabalho da robótica possa ser levado pra outras crianças, também em outras situações.

**OBSERVAÇÃO:** As palavras em itálico e seguidas de um asterisco (\*), são palavras que de alguma maneira identificariam o educando, seus responsáveis, entre outros. O que vai contra o preconizado nos TCLEs. Por esse motivo as palavras foram substituídas por outras, sem o prejuízo de entendimento do texto.

### 8.1.10 ENTREVISTA COM O ALUNO A

**Eduardo** – Você gosta de realizar as atividades na universidade?

**Entrevistado** – Sim

**Eduardo** – Por que?

**Entrevistado** – Ah, porque é maneiro.

**Eduardo** – Você gosta de trabalhar com robótica?

**Entrevistado** – Sim.

**Eduardo** – Tem algum motivo especial pra você gostar trabalhar com robótica?

**Entrevistado** – Porque na robótica dá pra estudar matemática.

**Eduardo** – Você gosta de matemática?

**Entrevistado** – Sim

**Eduardo** – Esse trabalho com a utilização dos protótipos pra cadeirantes, você gosta também?

**Entrevistado** – Sim

**Eduardo** – E o que que você mais gosta desse trabalho?

**Entrevistado** – De ajudar as pessoas.

**Eduardo** – De que forma?

**Entrevistado** – De uma forma... não sei como eu posso dizer. Não sei.

**Eduardo** – Qual foi sua motivação pra continuar no projeto?

**Entrevistado** – O lego.

**Eduardo** – Só o lego?

**Entrevistado** – É.

**Eduardo** – O que você aprendeu por meio das oficinas?

**Entrevistado** – Várias coisas.

**Eduardo** – Me fala uma por exemplo. Dessas aulas que você tem feito comigo, durante esse tempo. O que você aprendeu quando você fez a porta?

**Entrevistado** – Eu não sei o que eu aprendi. Foi na programação, tinha que mexer com o ângulo. Eu vi outras coisas, ângulo, grau, eu acho que... Só isso.

**Eduardo** – Gostou dessa metodologia de aprendizagem?

**Entrevistado** – Sim.

**Eduardo** – Por que?

**Entrevistado** – Porque a gente aprende se divertindo, mais ou menos isso.

**Eduardo** – Você achou isso útil pro seu conhecimento?

**Entrevistado** – Sim.

**Eduardo** – Poderia me dar um motivo?

**Entrevistado** – Não sei. Agora eu lembrei de uma coisa... Pra poder... Mexer com o lego em casa, o que eu aprendia lá, eu conseguia fazer aqui, aqui em casa. No comecinho das aulas eu ficava com dificuldade de achar as peças e mexer nas peças.

**Eduardo** – E depois teve alguma dificuldade?

**Entrevistado** – Depois foi melhorando.

**Eduardo** – Você achou isso útil pra você?

**Entrevistado** – Se eu falar sim você vai perguntar por que e se eu falar não você vai perguntar por que? Sim

**Eduardo** – Quer falar mais alguma coisa?

**Entrevistado** – Eu só achei... Teve um dia que você levou uma cadeirante lá, você lembra? Aí ela pediu pra eu levar ela como se fosse dar uma volta no corredor, aí isso fez eu aprender a respeitar mais as pessoas né?

### 8.1.11 ENTREVISTA COM A PROFESSORA DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA DO ALUNO D

**Eduardo** – Você é professora do Aluno *D\** certo?

**Entrevistada** – Fui em 2014

**Eduardo** – Você notou alguma diferença no comportamento dele no 2º semestre desse ano?

**Entrevistada** – Sim

**Eduardo** – Poderia dizer o que observou?

**Entrevistada** –: Mais alegre. Trazendo para nós um pouco do que estava vivenciando no programa da UFF. E mais aberto a críticas, em relação ao seu convívio social. Entusiasmado com algo que verdadeiramente despertou seu interesse.

**Eduardo** – Então você sabia que ele participava de oficinas de robótica na uff? Ele falava sobre as oficinas?

**Entrevistada** – Muito interessante ter um *D\** na sala de aula. Risos. Costuma promover debates em sala. Não sou daquelas professoras que só dão aulas expositivas, trabalho com jogos, desafios, pesquisas. Todos têm seu espaço para falar. Mas, na vez do *D\**, era uma aula paralela. Risos. Muitas vezes, ele percebia; falava parte para a turma toda e o restante em particular comigo. Não sei se tem ideia da dinâmica de uma sala de aula de ensino fundamental?

**Eduardo** – Tenho. Sou professor de matemática

**Entrevistada** – O que era da parte prática, ele comentava com todos. Quando trabalhamos com o sistema locomotor, pedi que pesquisassem sobre exoesqueleto. E foi exatamente no momento que ele ingressava na oficina. Fui professora de ciências e de matemática. Procurava fazer com que eles percebessem as duas matérias a serviço do bem estar e saúde dos seres humanos.

**Eduardo** – Então você acha que as oficinas de robótica da UFF contribuíram para o desenvolvimento dele?

**Entrevistada** – Claro. O que muitas vezes é apresentado de forma árida, procurei dar sentido. Ângulos, por exemplo, falamos da questão da tetraplegia e as rampas de acesso. No livro de ciências, havia uma foto de basquete para cadeirantes. Perguntei sobre o porquê das rodas serem mais inclinadas. A maioria dos alunos

arriscou uma ou outra inferência, mas o Davi se mostrou super envolvido com a questão. Na escola, sinto que o *D\** só ia para tirar nota e passar. A minha sorte é que eu era a professora de matemática. Risos. A oficina deu a ele motivação para ir além, coisas que, muitas vezes, os coleguinhas, sem intenção - claro! - faziam o contrário. Quando ele queria comentar alguma coisa, muitos sussurravam, no começo, "lá vem o Wikipédia!".

**Eduardo** – Você tocou no ponto dos coleguinhas: E em relação ao convívio com as outras crianças da turma, notou alguma melhora?

**Entrevistada** – Bem... No primeiro semestre, nem brincava, ou brigava – risos – com ninguém. Já no segundo, percebi que se soltou mais. Voltava do recreio com a bochecha vermelha! Sabe como é? Mais feliz! E, nas assembleias promovidas pelo *ABCDE\**, aceitou críticas em relação a sua relação com a turma, mas, apenas, melhorou. Acho que ainda tem muita dificuldade de se relacionar. Conversei muito com ele durante todo o ano.

**Eduardo** – Entendo. Tinha uma última pergunta sobre se o desempenho dele melhorou, mas acho que você já respondeu. Quer acrescentar mais alguma coisa?

**Entrevistada** – Nas aulas de matemática, procurei atender um pouco as expectativas dele, mas o olhinho dele brilhava quando vinha me avisar assim: Professora, você sabe que amanhã é aquela quinta-feira que eu preciso faltar, né? Fiquei muito feliz quando conseguimos contato com vocês e o *D\** pôde ser atendido. Vejo tanta preocupação com os alunos que têm dificuldade, mas os que têm um talento especial, muitas vezes, são deixados de lado e o talento desperdiçado.

**Eduardo** – Você acha que esse atendimento foi primordial para ele?

**Entrevistada** – Sem dúvida!

**OBSERVAÇÃO:** As palavras em itálico e seguidas de um asterisco (\*), são palavras que de alguma maneira identificariam o educando, seus responsáveis, entre outros. O que vai contra o preconizado nos TCLEs. Por esse motivo as palavras foram substituídas por outras, sem o prejuízo de entendimento do texto.

### 8.1.12 ENTREVISTA COM A MÃE DO ALUNO D

**Eduardo** – Seu filho falou algo sobre as oficinas de robótica?

**Entrevistada** – Se ele falou pra mim algo sobre essas oficinas?

**Eduardo** – Isso

**Entrevistada** – Ah, sim. Eu tô sempre aqui com ele. É... Vendo o que ele faz. E... Ele se interessou muito sim, ele gostou bastante. Aliás, foi quando a gente foi lá fazer a entrevista com a... Com a Doutora Delou a gente nem sabia que existia essa oficina. Só que ele olhou a caixa do Mindstorm, do lego, ele olhou e já de cara se interessou e aí ela disse que tinha essa possibilidade, enfim... Ele se interessou bastante e sempre fala bem.

**Eduardo** – Você acha a oficina de robótica benéfica a seu filho?

**Entrevistada** – Ah com certeza. Ele tava precisando fazer alguma coisa que... Que não tem na escola. É... A escola é muito boa, não tenho nada a reclamar, mas é... As coisas que não são, é... Como é que fala? Fora do padrão da escola, aquelas coisas que a escola tem que ensinar, eu esqueço o termo que utiliza. Eles não tem coisas extracurriculares. É... E aí o *D\** precisava de alguma coisa né? Ele sempre se interessou por estudar coisas além do que era da escola e a gente não tinha... Não achou muita coisa... Foi meio que sorte ter achado essa, muito legal eu acho que tinha que ter disponível assim pra todas as crianças que se interessassem em fazer. É muito enriquecedor, não só pra criança, mas assim, até eu aqui em casa, a gente conversa sobre as coisas, adora que a irmã mais nova dele também conversa, lá no meu trabalho eu também falei da oficina, e tinha um monte de gente interessada em saber como é que funciona, como é que é, porque o filho quer fazer, o filho quer conhecer, tem interesse, mas a gente não acha, não é muito fácil. Principalmente é... Pras crianças que não tem muito, muita possibilidade financeira, digamos assim.

**Eduardo** – Até mesmo porque é caro né?

**Entrevistada** – É, exatamente.

**Eduardo** – Outra pergunta. Você percebeu alguma melhoria quanto ao ensino e motivação dele?

**Entrevistada** – Ah sim. Com certeza. É... Eu acho que ele ficou muito mais motivado a correr atrás, de conhecer, o *D\** é muito curioso, sempre foi, mas é... Essa foi uma porta que ele encontrou né? Que abriu várias outras de conhecer várias outras

coisas até, não só nessa área, agora, ele também se interessa por programação né? Ele já começou a fazer, a abrir, a querer aprender essa coisa de programação, enfim, começou a abrir outros caminhos também pra ele, muito produtivo, foi muito bom pra ele. É o perfil dele é bem esse mesmo, assim que calhou, combinou bem com ele e melhorou bastante assim a concentração dele na escola. É... Enfim, é... Até de buscar né? Esse conhecimento em outras áreas e levar pra dentro do que ele já conhece, pra dentro da escola, na sala de aula.

**Eduardo** – A outra pergunta seria: Você notou alguma melhora na escola? Mas eu acho que você já respondeu.

**Entrevistada** – Acabei respondendo. É... Assim tem um lado dessa coisa de interesse, de buscar outras coisas e tal... E às vezes, mas tem o lado, meio que assim... Que as vezes ele fica muito interessado nisso e acaba ficando mais, teve uma época que ele ficou um pouquinho, não sei se é, se tem a ver com isso, ou se são várias coisas que acontecem. Ficou um pouco mais estressado porque tinha mais coisa pra fazer, uma época sei lá... Tinha prova, tinha aula, não sei o que... Mas, assim... No caso do *D\** ele levou na boa, teve um pouquinho, deu uma discussãozinha na escola, mas a gente conseguiu contornar e foi tranquilo, mas eu não posso dizer que tem a ver exatamente com isso ou se é um conjunto de coisas. Mas, foi muito mais positivo do que se tiver alguma coisa negativa pra dizer, acho que nem é negativa, acho que é acaba aprendendo também a lidar com as coisas né?

**Eduardo** – No caso, a outra pergunta é se você notou alguma diferença nas relações sociais dele, na escola, com os colegas?

**Entrevistada** – Então, é... Eu não sei direito, ele não fala muito, é porque eu não sei. A gente fica com um pouco de medo, de ficar se sentindo meio metido, sabe aquela coisa? E aí ele também ficou nessa de não querer muito espalhar ou falar muito, aí... é porque... Uma coisa que... Fica pô é legal pra caramba, vamos falar, mas... Será que todo mundo vai ter essa oportunidade? E aí né... Depois o outro colega fica poxa, eu também queria fazer e não sei... É... Mas, enfim... Ele fala que não gosta muito de falar sobre isso na escola, porque assim... Na escola as pessoas chamam ele de “Wikipédia”, aí ele vai falar que faz extensão de robótica e aí enfim... Mas... É... Na minha avaliação aqui, do lugar onde eu me encontro, as coisas que eu consigo enxergar, porque a gente não consegue ver tudo, eu não tô o tempo todo

com ele na escola, enfim... Pelo que eu consigo enxergar é uma experiência muito mais positiva do que se é que tem alguma coisa negativa, não só pelo conhecimento em si, que é sempre muito bom, mas assim, pra despertar, abrir a mente, tipo “Ah, pensa aí *D\**, o que você faria pra ajudar...” Então começa a pensar em várias outras coisas, viaja, começa a pensar em chegar lá no programa do tio, pra ajudar o tio que tá fazendo levantamento de biologia, que não tem nada a ver, mas enfim... Foi uma porta que se abriu que foi bem legal pra ele.

**Eduardo** – Essa questão dos cadeirantes, ele já tocou no assunto com você?

**Entrevistada** – Ah sim. Ele conta pra todo mundo, da minha família, por exemplo, fala pra minha mãe, pro meu irmão, que eu tenho um irmão que morou aqui com a gente, que ele é bem mais novo do que eu, ele tem vinte e poucos anos, então eles tem uma conversa mais ou menos no mesmo nível assim, é que o David é meio... Meio espertinho demais né? E ele sempre fala pra todo mundo que a gente fala que ele faz, que normalmente, pessoas da minha família, do meu convívio, e ele sempre fala que é... Que o projeto é pra isso, é pra ajudar... Fica pensando em tentar ajudar... Ah se eu fosse, se eu tivesse nessa situação, como é que... O que eu precisaria? Enfim... Também é outro lado que você pensa poxa tem gente que precisa né? Desse tipo de ajuda. Então... Ele fala sim.

**Eduardo** – Você acha que esse tema vai impactá-lo como na vida dele?

**Entrevistada** – Já impactou né? Como eu falo pra caramba... Mas enfim. Risos. Como eu falei, é... De abrir mesmo o horizonte dele pra outras coisas né? E assim, porque a gente tem a sorte de ter... É... Uma saúde perfeita, é inteligente, e ele teve sorte de entrar no *Colégio XYZ\**, teve sorte de fazer esse projeto com vocês, então assim, pra dar mais valor mesmo né? E fora o conhecimento em si, conhecer a robótica, as coisas. É... Enfim, é... Foi não sei se eu respondi a pergunta. Risos.

**Eduardo** – Acho que sim.

**Entrevistada** – A pergunta foi de que forma que impacta na vida dele? Eu não sei se foi só na vida dele que impactou, acho que na minha também e da minha família assim, que todo mundo ficou interessado e achou muito legal essa iniciativa, e legal que ele tá tendo essa oportunidade né? Porque ele sempre foi, é um garoto que se interessou por conhecer coisas e aí onde ele vai buscar? Na internet, é onde tem o caminho, Ah na escola tem? A escola tem aquilo que todo mundo tem, mas ele queria mais e a gente não conseguia encontrar onde dar mais pra ele e aí o projeto

deu esse caminho pra ele achar algo mais que ele estava precisando no momento, E eu acho que ele precisa, ele gosta, não é uma coisa imposta, é uma coisa que ele quer fazer.

**Eduardo** – Quer fazer mais algum comentário?

**Entrevistada** – Ah eu quero só agradecer. Pode agradecer? Rs. Porque, como eu falei a gente, é difícil, porque é caro né? A gente não tem condição financeira de fazer esses cursos extras assim, então... É... E eu espero que seja benéfico pra outras crianças, assim, não sei exatamente qual é exatamente a tese que você defende, mas a Doutora Delou, falou que impactou positivamente na *Escola\**, que tem professor lá que tá sabendo que o *D\** tá fazendo esse curso extra, e eu espero que isso abra porta pra outras crianças também. É... E eu quero só agradecer aí a paciência e a oportunidade pra com meu filho.

**OBSERVAÇÃO:** As palavras em itálico e seguidas de um asterisco (\*), são palavras que de alguma maneira identificariam o educando, seus responsáveis, entre outros. O que vai contra o preconizado nos TCLEs. Por esse motivo as palavras foram substituídas por outras, sem o prejuízo de entendimento do texto.

### 8.1.13 ENTREVISTA COM O PAI DO ALUNO D

**Eduardo** – Seu filho falou algo sobre as oficinas de robótica?

**Entrevistado** – Ele comenta por alto e teve uma vez que eu fui com ele.

**Eduardo** – Mesmo ele falando por alto, você acha que as oficinas são benéficas ao seu filho?

**Entrevistado** – Sem dúvida. Propiciam a ele um maior entendimento, além dele poder interagir com você né? E com os colegas do projeto.

**Eduardo** – Você percebeu alguma melhora quanto ao ensino/motivação dele?

**Entrevistado** – Sem dúvida. No entanto você deveria perceber o seguinte, eu não moro mais com eles. Então meu contato com ele é semanal, eu pego ele as quintas-feiras e um final de semana sim e um não. A minha percepção a cada vez que eu encontro com ele é absurda, do tanto que ele desenvolve nesse curto espaço de tempo que eu fico sem vê-lo.

**Eduardo** - E na parte escolar você notou alguma melhora?

**Entrevistado** – Sem dúvida. Eduardo eu só vejo melhora no meu filho. É impressionante o  $D^*$ , ele demonstra uma maturidade em muitas coisas, principalmente nas coisas acadêmicas. Óbvio que com experiência de vivência e tudo mais ele ainda demonstra a imaturidade natural da idade dele, mas no que diz respeito a parte acadêmica do conhecimento, eu fico sempre impressionado.

**Eduardo** – Você acha que isso tenha contribuído para as relações sociais dele?

**Entrevistado** – Não. As relações sociais dele eu às vezes percebo alguma dificuldade. Com relação a ele lidar com pessoas, principalmente crianças da idade dele. Ele se relaciona muito bem com adultos, As crianças da idade dele eu vejo alguma dificuldade, principalmente da parte dele né? Ele não tem muita paciência pra lidar com crianças da idade dele.

**Eduardo** – Você acha que esse trabalho com o tema para os cadeirantes vai impactá-lo na vida dele?

**Entrevistado** – Eu não vejo dessa forma. Principalmente porque no meu entendimento e na minha percepção eu acho que vocês ainda não começaram esse tema aí diretamente. Ainda não influenciou negativamente nem positivamente nem de forma nenhuma com relação a isso na vida dele. Não acho que ele enfrente isso

de maneira negativa. Ele tem uma tendência muito forte na parte de produção intelectual. Eu não sei como isso faria bem ou mal pra ele, a coisa do cadeirante. Ele ainda não lidou com isso.

**Eduardo** – Ele já tocou no assunto com você?

**Entrevistado** – Sim, ele está sempre tocando no assunto com relação aos projetos dele. O que ele pretende fazer, como ele pretende fazer. Mas o universo cadeirante pra ele ainda é uma coisa muito distante.

**Eduardo** – Quer fazer algum comentário adicional?

**Entrevistado** – Mais uma vez eu tenho que te agradecer por continuar somando e interagindo com ele. Ele só tem críticas boas com a relação de vocês, a interação com você dentro do projeto. É uma coisa que faz muito bem pra ele, porque ele gosta muito e soma muito a capacidade acadêmica dele, ele busca muita informação pra somar ao que ele já tem pra continuar fazendo o projeto e ele tem você como uma referência então eu fico muito satisfeito em saber que você é uma referência pra ele.

**OBSERVAÇÃO:** As palavras em itálico e seguidas de um asterisco (\*), são palavras que de alguma maneira identificariam o educando, seus responsáveis, entre outros. O que vai contra o preconizado nos TCLEs. Por esse motivo as palavras foram substituídas por outras, sem o prejuízo de entendimento do texto.

#### 8.1.14 ENTREVISTA COM O ALUNO D

**Eduardo** – A primeira pergunta é você gosta de realizar atividades na universidade?

**Entrevistado** – Sim. Depende do... De qual sentido você tá falando de universidade, é da UFF?

**Eduardo** – Isso na UFF.

**Entrevistado** – Na UFF, sim com certeza. Sem dúvida alguma;

**Eduardo** – Por que?

**Entrevistado** – Porque é uma das únicas formas que eu tenho de me expressar e... E fora que eu tô com um pessoal que consegue me entender melhor;

**Eduardo** – Quanto ao trabalho com a robótica, você gosta?

**Entrevistado** – Eu gosto mas... Nesses últimos tempos eu tenho ficado sem ideias. É complicado também né...

**Eduardo** – Sim. Eu sei que é...

**Entrevistado** – Ideia não surge assim...

**Eduardo** – Eu sei que a parte criativa não é tão... Tão... Simples assim. Não é... Você não constrói uma coisa de uma hora pra outra.

**Entrevistado** – Construir é a parte fácil. O problema é pensar como.

**Eduardo** – Entendi. Outra pergunta: E o trabalho para construção dos protótipos a cadeirantes?

**Entrevistado** – Se eu gosto?

**Eduardo** – Você gosta dessa temática?

**Entrevistado** – Cara, eu adoro porque eu posso ajudar alguém de alguma forma. Então essa parte é mais legal pra mim, eu posso ajudar alguém de alguma forma e eu fico feliz por causa disso.

**Eduardo** – Entendi. E... Qual a sua motivação pra continuar no projeto?

**Entrevistado** – Que eu... Eu quero continuar pra primeiramente continuar ajudando as pessoas. Pra desenvolver minha robótica e... Só isso.

**Eduardo** – O que você aprendeu por meio da oficina?

**Entrevistado** – Eu aprendi a programar um pouco melhor, eu aprendi que... Uma estrutura não é tão básica assim, eu aprendi que... Não é tão fácil quanto parece e eu aprendi também a... fazer... a... entrar um pouco mais nesse mundo né? No final das contas, ao todo.

**Eduardo** – Você gostou dessa metodologia de aprendizagem?

**Entrevistado** – Qual seria essa metodologia?

**Eduardo** – Essa metodologia de... Ter aula presencial, depois ter aula a distância, ter um professor pra te guiar nos horários mais ou menos nos horários que da pra te...

**Entrevistado** – Não, é... Eu gostei e eu gostei dessa... Desse troço, achei muito legal, mas tem o ruim que foi pra... No caso pro meu lado, não foi pra nenhum dos outros participantes, foi só pra mim mesmo, que eu só vou a aula um mês, é... Uma vez por mês, e... Tipo se eu for duas vezes por mês já é... Já melhora bastante, porque é que nem se ter aula de nataçãõ, aí se tem aula de nataçãõ e se tem aula de Skype pra rever os movimentos, mais ou menos isso.

**Eduardo** – Entendi.

**Entrevistado** – Então achei essa metodologia muito bacana, muito... Inteligente.

**Eduardo** – Na verdade, você gosta mais do que? Da presencial, a distância ou tanto faz?

**Entrevistado** – Vou te falar, eu prefiro a presencial. Mas é por causa do motivo de sempre né? Eu tô lá, tô conversando com você corpo a corpo, nós temos as nossas ideias e pomos, colocamos em prática, tipo na hora podemos compartilhar nossas ideias livremente. Entendeu? Tipo você vai lá e faz seu carrinho. Ai vou lá.. a tenho uma ideia, vou e faço. Ai eu a... coloca assim, coloca assado no Skype. Fora muitos outros motivos, que são pouco óbvios.

**Eduardo** – Quais seriam esses?

**Entrevistado** – Cara, uma aula presencial, entendeu? Só deu dizer isso já é o bastante, porque... que nem fazer aula... Aula da escola pelo Skype. Eu prefiro, é uma preferencia pessoal.

**Eduardo** – E as aulas a distância?

**Entrevistado** – Eu gosto. A distância eu acho bem legal, porque a gente tá todo dia aqui, sabe? Falando e... E a gente poderia no nosso caso ficar todo dia se falando na aula presencial.

**Eduardo** – Você acha útil para seu conhecimento?

**Entrevistado** – Eu achei, porque eu vou te falar a verdade, eu sou o único que chegou mais cedo, porque eu sempre quis entrar nessa área e tudo mais. E... Eu ter

feito isso com 11 anos de idade, sabe? É um... Um passo a mais que eu estou dando pra seguir nesse ramo.

**Eduardo** – Você quer fazer algum comentário adicional?

**Entrevistado** – Eu acho a robótica muito legal.

### 8.1.15 FOTOS DAS OFICINAS



Figura 72: Primeira oficina de robótica, a esquerda um aluno atendido pelo PAAHSD, ao centro o aluno D e a direita o aluno A

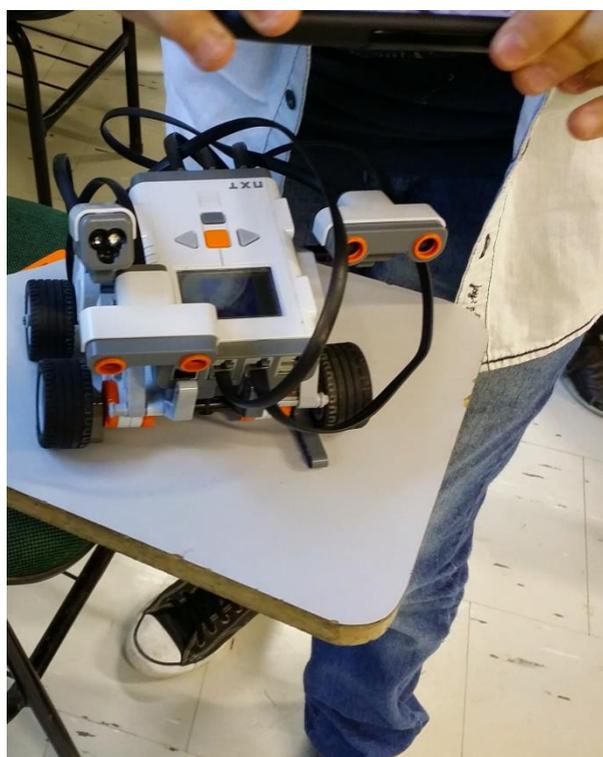


Figura 73: Aluno D tirando foto de seu primeiro protótipo

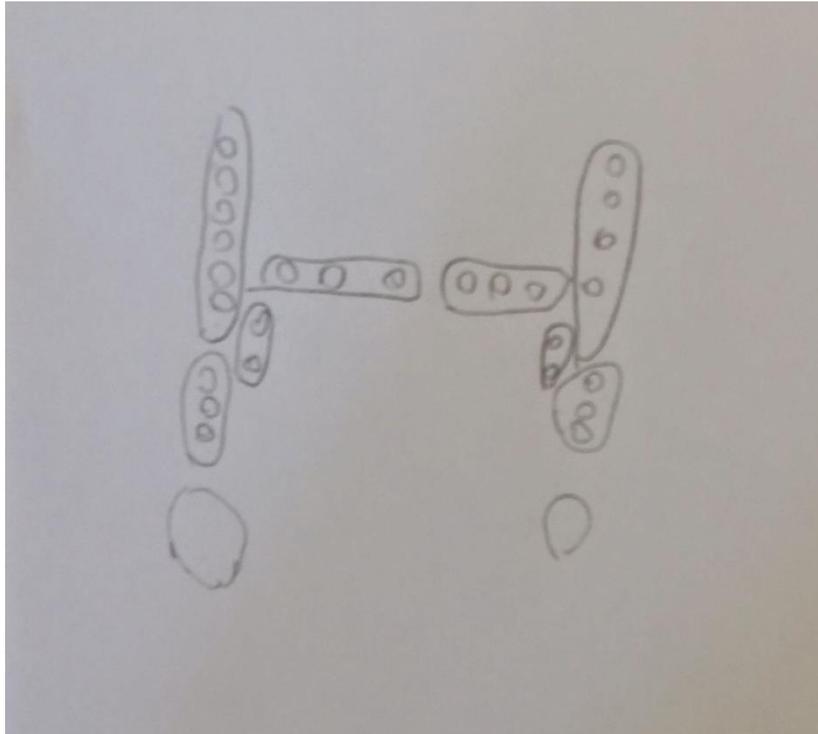


Figura 74: Primeira tentativa do aluno A de criar um planejamento para a construção de uma sofá adaptado a cadeirante



Figura 75: Aluno A tentando construir um sofá adaptado a cadeirante

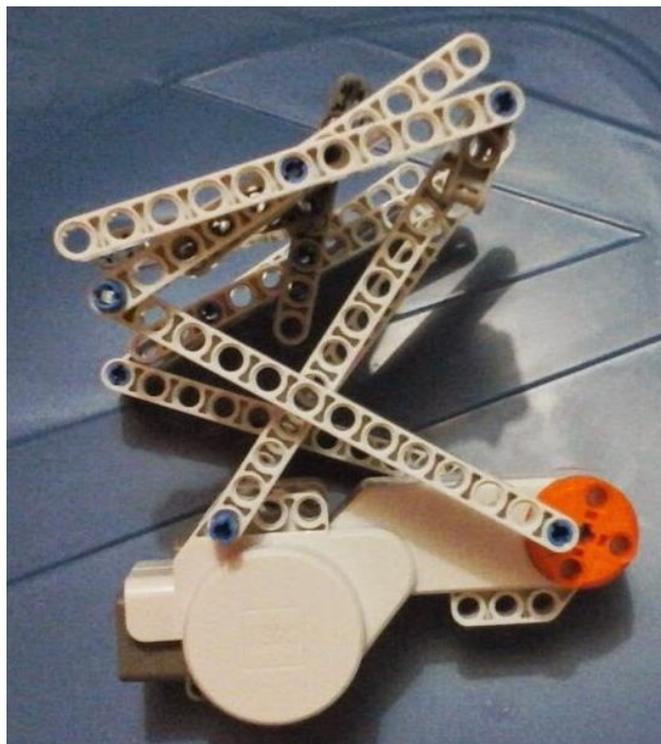


Figura 76: Primeira versão do sofá adaptada, o qual não funcionou adequadamente

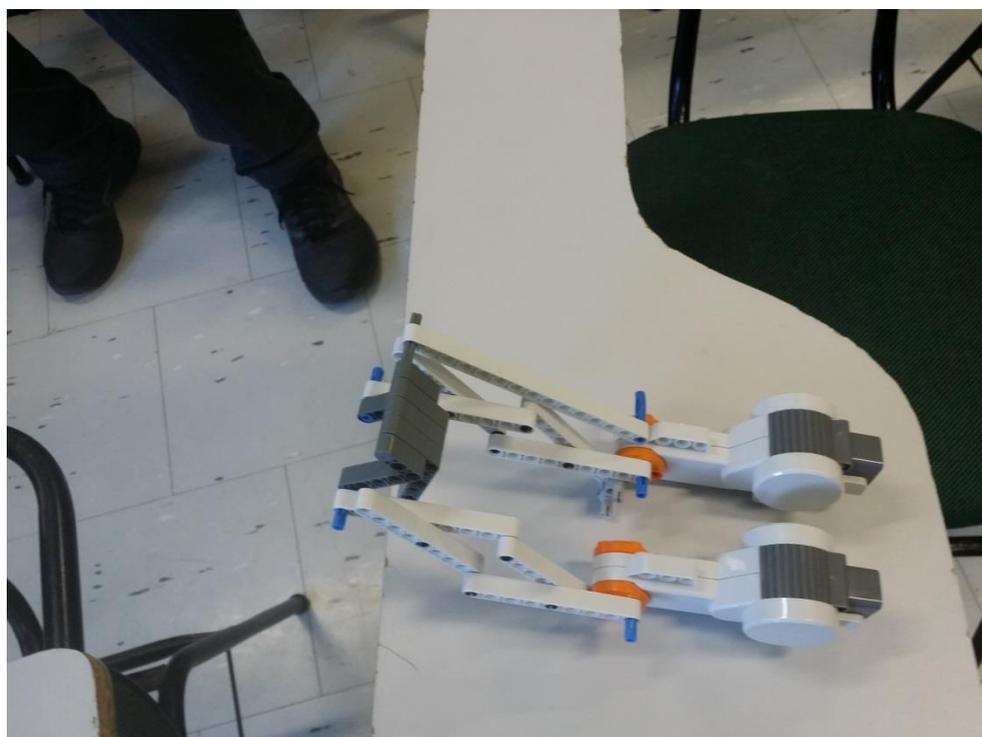


Figura 77: Segunda versão do sofá adaptada, o qual não funcionou adequadamente



Figura 78: Aluno D testando o gabarito de teste do LEGO Mindstorms



Figura 79: Aluno A experimentando o desafio de conduzir cadeira de rodas da aluna do CMPDI Lucília Machado



Figura 80: Alpha Rex construído pelo aluno A



Figura 81: Aluno D e seu pai testando um protótipo que construíram juntos

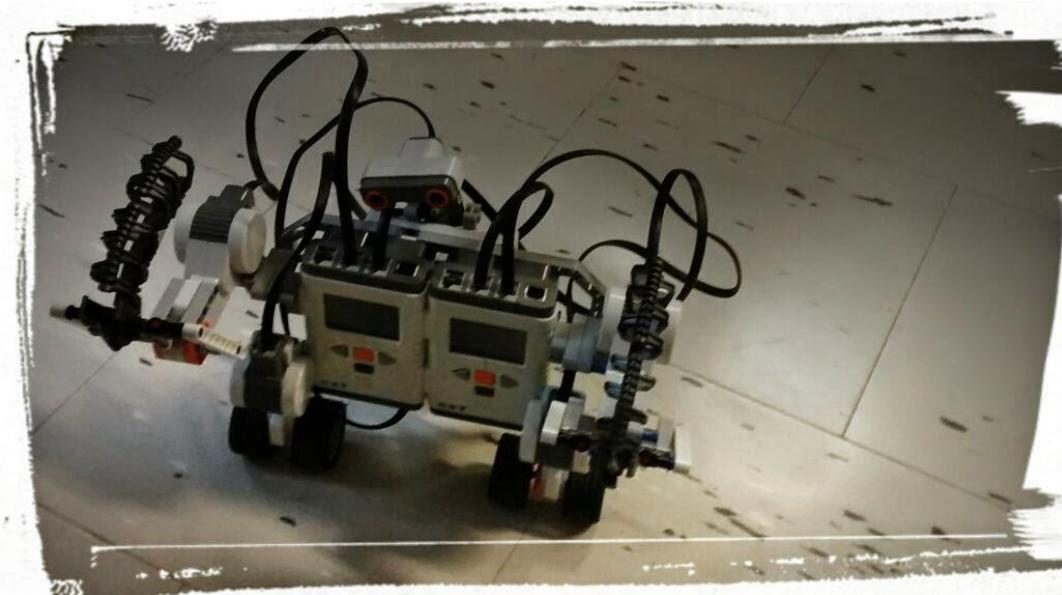


Figura 82: Foto editada pelo aluno D, com seu robô de combate, intitulado O Matador

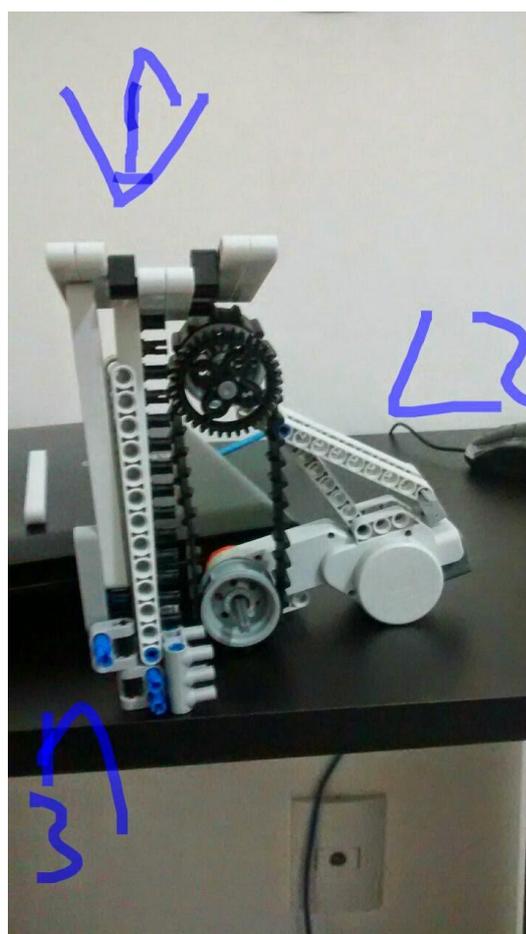


Figura 83: Tentativa do aluno D de explicar detalhadamente as partes do protótipo de uma pia adaptada a cadeirantes



Figura 84: Protótipo construído pelo aluno D para ver como as esteiras funcionavam



Figura 85: Protótipo de uma cadeira de rodas feita pelo aluno A

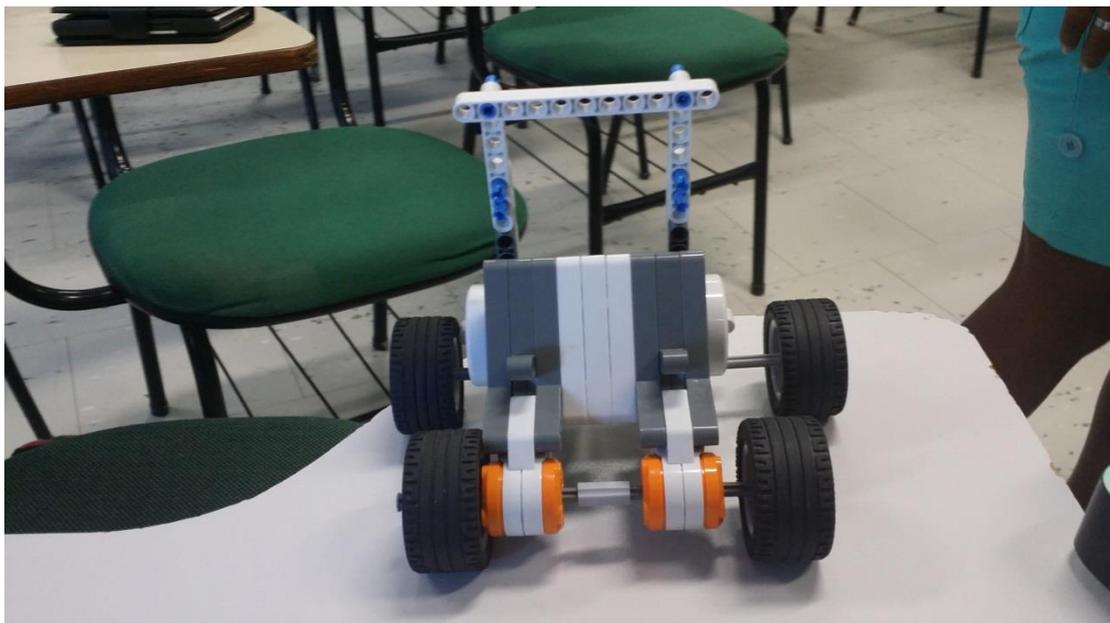


Figura 86: Tentativa do aluno A de recriar a cadeira de rodas adaptada em maior escala



Figura 87: Protótipo criado com a ajuda do manual para separar as bolas pela cor

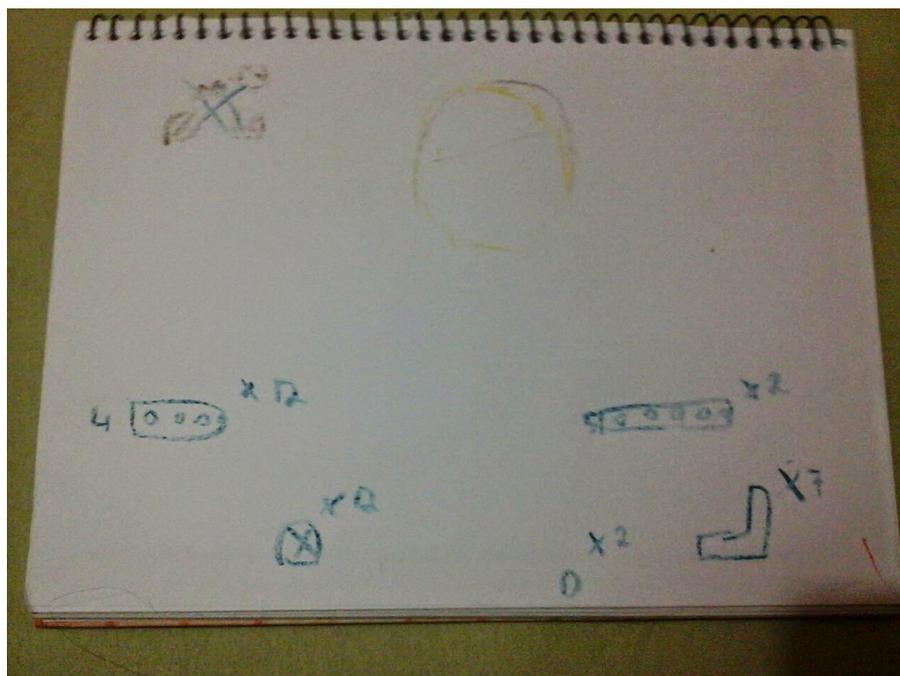


Figura 88: Rascunho do projeto da cadeira de rodas adaptada do aluno A

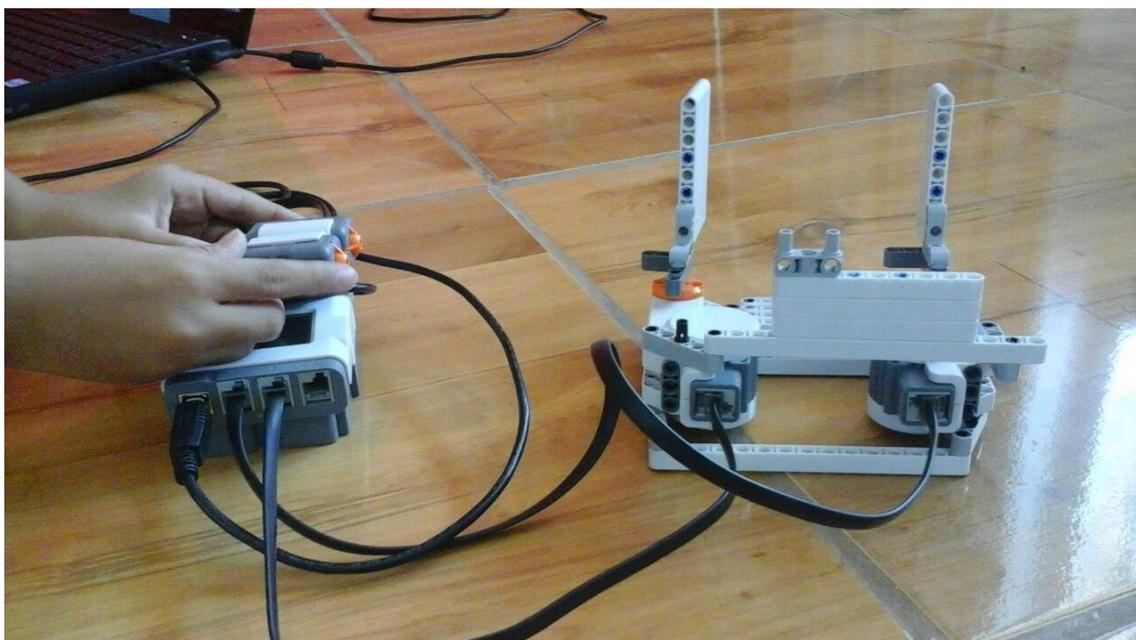


Figura 89: Aluno A fazendo uma demonstração do funcionamento da porta adaptada



Figura 90: Criação de um braço mecânico feito pelos alunos A e D, com o intuito de auxiliar na criação de projetos que necessitem a elevação e a descida de algum objeto

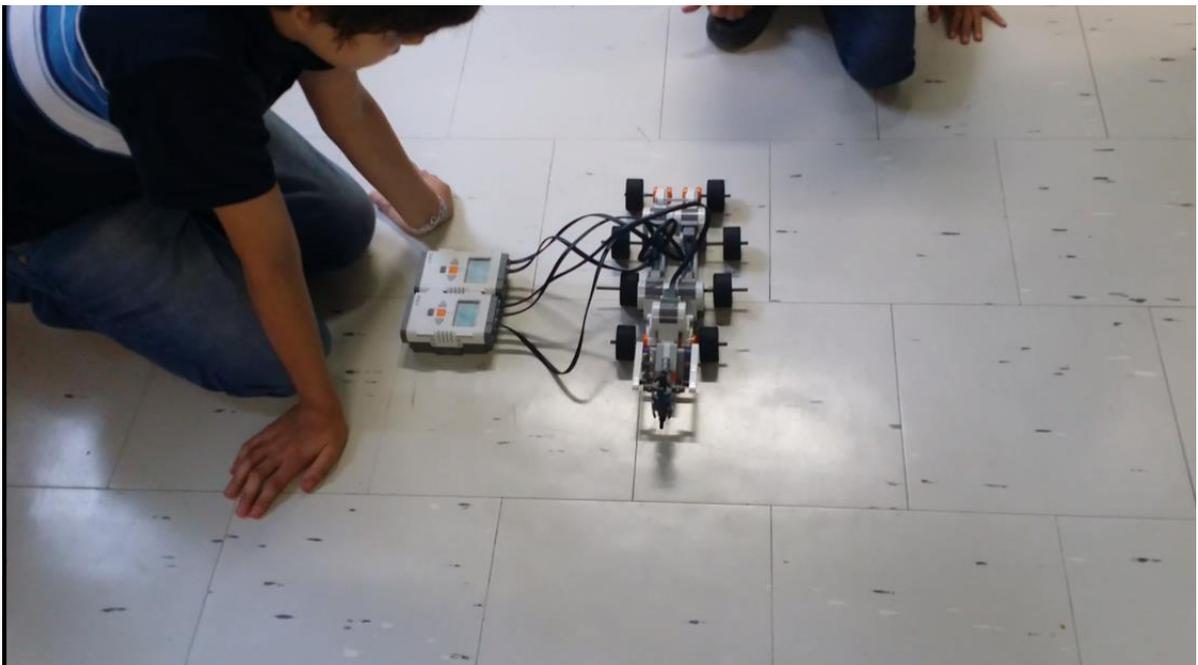


Figura 91: Aluno D e aluno A testando um protótipo que utiliza 4 servomotores, pensando na construção de uma cadeira que consiga transportar obstáculos

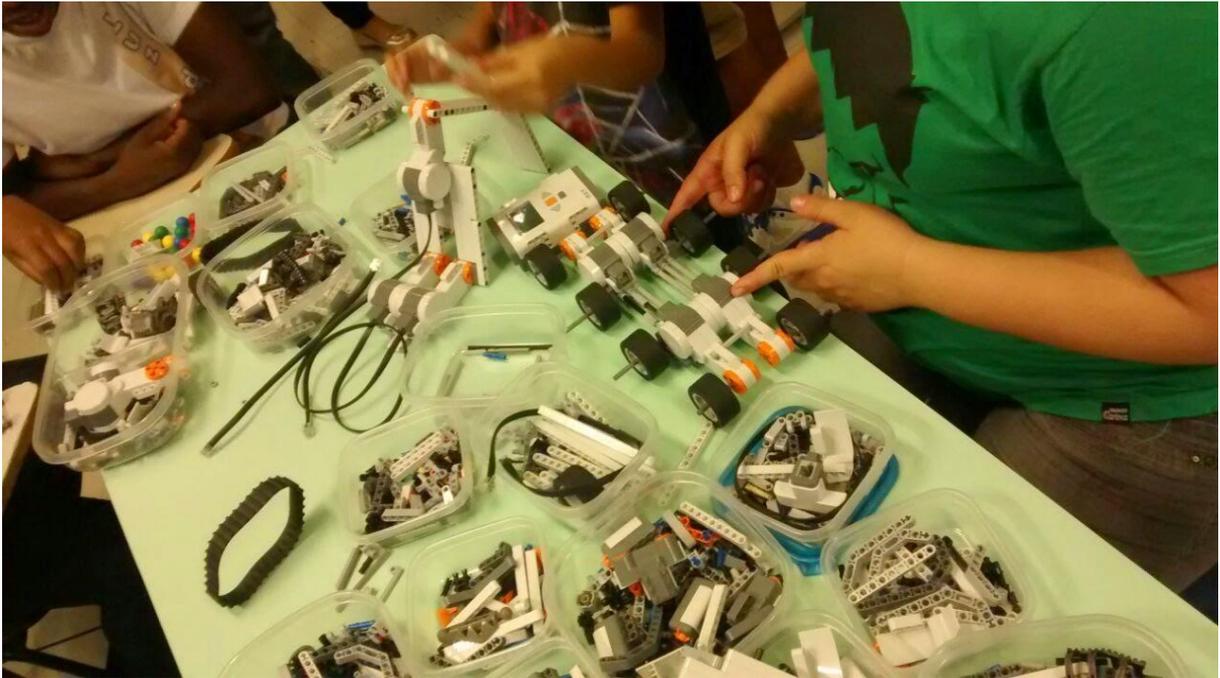


Figura 92: Bancada com as peças do Lego Mindstorm NXT 2.0



Figura 93: Aluno A construindo o braço mecânico



Figura 94: Aluno A com os alunos da disciplina Práticas Educacionais para Alunos com Altas Habilidades/Superdotação, da Faculdade de Educação, da UFF



Figura 95: Aluno D (a direita), os alunos da disciplina Práticas Educacionais para Alunos com Altas Habilidades/Superdotação e eu.

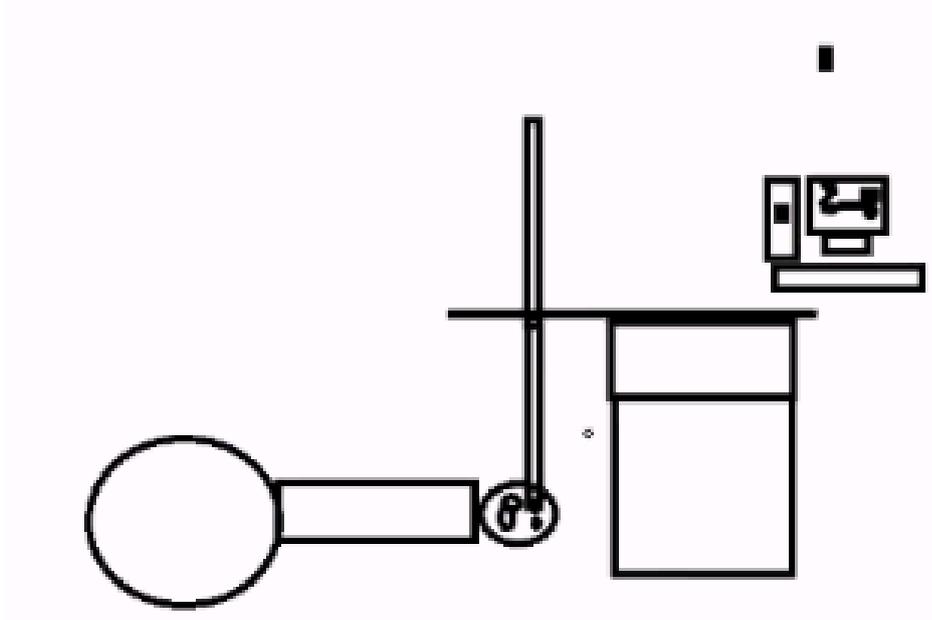


Figura 96: Esquema de um macaco mecânico feito pelo aluno D, para mostrar ao aluno A o seu pensamento



## 8.2.2 FOLHA DE APROVAÇÃO DO COMITÊ DE ÉTICA DA UFF

FACULDADE DE MEDICINA DA  
UNIVERSIDADE FEDERAL  
FLUMINENSE/ FM/ UFF/ HU



### PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

#### DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

**Título da Pesquisa:** CASA ADAPTADA A CADEIRANTES: UM DESAFIO DIDÁTICO PARA O ENSINO A SUPERDOTADOS

**Pesquisador:** Eduardo Erick de Oliveira Pereira

**Área Temática:**

**Versão:** 3

**CAAE:** 26452414.6.0000.5243

**Instituição Proponente:** Curso Mestrado Profissional em Diversidade e Inclusão

**Patrocinador Principal:** Financiamento Próprio

#### DADOS DO PARECER

**Número do Parecer:** 692.093

**Data da Relatoria:** 23/05/2014

#### Apresentação do Projeto:

Estudo transversal qualitativo com população alvo sendo quatro alunos com altas habilidades/superdotação (AH/SD), e o local em que a pesquisa se delineará é no Curso Mestrado Profissional em Diversidade e Inclusão, no Instituto de Biologia, da cidade de Niterói/RJ, sendo o tempo de pesquisa de 18 meses.

#### Hipótese:

Os alunos com altas habilidades/superdotação necessitam de atividades diferenciadas.

#### METODOLOGIA PROPOSTA

A metodologia utilizada para a realização das atividades do projeto de mestrado baseiam-se na pesquisa-ação. As oficinas de robótica se darão por meio de atividades presenciais e a distância. Essa pesquisa utilizará uma abordagem qualitativa, sendo os sujeitos da pesquisa quatro alunos (AH/SD) da educação básica, seus responsáveis e dois de seus professores, e o local em que a pesquisa se delineará é no Curso Mestrado Profissional em Diversidade e Inclusão (CMPDI), localizado no Instituto de Biologia, da cidade de Niterói/RJ.

Para coleta de dados serão utilizadas entrevistas semiestruturadas com os alunos, seus

Endereço: Rua Marquês de Paraná, 303 4º Andar  
Bairro: Centro CEP: 24.030-210  
UF: RJ Município: NITEROI  
Telefone: (21)2629-9189 Fax: (21)2629-9189 E-mail: [etica@vm.uff.br](mailto:etica@vm.uff.br)

Continuação do Parecer: 692.093

responsáveis e professores. Também se utilizará a observação participante dos alunos.

O termo de consentimento livre esclarecido será aplicado aos sujeitos da pesquisa e quando necessário ao seu representante legal para fins éticos e legais.

A fim de se analisar os dados da pesquisa serão utilizados a interpretação dos dados e a padronização dos mesmos com abordagem qualitativa. Com os resultados obtidos na pesquisa será elaborado, no formato de um blog, toda a descrição das atividades, sendo disponibilizados materiais didáticos on-line para professores e alunos.

#### CRITÉRIOS DE INCLUSÃO:

1. Alunos identificados como alunos com altas habilidades/superdotação pelo PAH/SD (Programa de Atendimento a Alunos com altas habilidades/superdotação);
2. Responsáveis dos alunos selecionados para a realização da pesquisa;
3. Professores das unidades escolares, as quais os alunos selecionados para a pesquisa estudam, além de atuarem junto a esses alunos.

#### CRITÉRIOS DE EXCLUSÃO:

Alunos com altas habilidades/superdotação que não participam da disciplina SSE 00247 - Práticas Educacionais para Alunos com Altas Habilidades/Superdotação.

#### Desfecho Primário:

Maior empenho por parte dos alunos na aprendizagem dos novos conteúdos; conscientização dos alunos frente as dificuldades dos cadeirantes; crescimento dos alunos quanto cidadãos procurando soluções para problemas na sociedade.

Tamanho da Amostra no Brasil: 20

#### Objetivo da Pesquisa:

Objetivo Primário:

Propor um método que permita potencializar os estudos de alunos superdotados incentivando-os

Endereço: Rua Marquês de Paraná, 303 4º Andar  
Bairro: Centro CEP: 24.030-210  
UF: RJ Município: NITEROI  
Telefone: (21)2629-9189 Fax: (21)2629-9189 E-mail: [etica@vm.uff.br](mailto:etica@vm.uff.br)

Continuação do Parecer: 692.093

a "aprender a aprender".

**Objetivos Secundários:**

Apresentar ao educando situações problemas de modo estimular a produção criativa e construção autônoma do conhecimento;

Relacionar as atividades propostas com algumas disciplinas escolares, de modo a promover o interesse pelos conteúdos escolares e maior integração na escola;

Investigar o impacto das atividades na vida escolar e pessoal do educando; Avaliar o quanto as práticas ajudaram o educando a evoluir em seus estudos e em sua formação como cidadão.

**Avaliação dos Riscos e Benefícios:**

**Riscos:**

O educando pode não se adaptar a metodologia de ensino proposta, como não conseguir realizar as atividades propostas, além de não conseguir atingir o objetivo do aprendizado proposto, o que pode acarretar no aluno o sentimento de frustração.

**Benefícios:**

Melhoras na interação social; Estimulação da criatividade; Novas experiências educativas aos alunos com altas habilidades/superdotação; Criação de um projeto que beneficie a sociedade.

**Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:**

Projeto bem estruturado. As pendências do parecer anterior foram atendidas.

**Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:**

Pendências do parecer anterior atendidas.

**Recomendações:**

**Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:**

Aprovado

**Situação do Parecer:**

Aprovado

**Necessita Apreciação da CONEP:**

Não

Endereço: Rua Marquês de Paraná, 303 4º Andar  
Bairro: Centro CEP: 24.030-210  
UF: RJ Município: NITEROI  
Telefone: (21)2629-9189 Fax: (21)2629-9189 E-mail: etica@vm.uff.br

FACULDADE DE MEDICINA DA  
UNIVERSIDADE FEDERAL  
FLUMINENSE/ FM/ UFF/ HU



Continuação do Parecer: 692.093

**Considerações Finais a critério do CEP:**

NITEROI, 18 de Junho de 2014

---

**Assinado por:**  
**ROSANGELA ARRABAL THOMAZ**  
(Coordenador)

Endereço: Rua Marquês de Paraná, 303 4º Andar  
Bairro: Centro CEP: 24.030-210  
UF: RJ Município: NITEROI  
Telefone: (21)2629-9189 Fax: (21)2629-9189 E-mail: e1ca@vm.uff.br

Página 04 de 04