



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



**RAMIERI DA CUNHA PASSOS**

**CURSO SEMIPRESENCIAL DE FORMAÇÃO DOCENTE EM ROBÓTICA  
EDUCACIONAL PARA SUPLEMENTAÇÃO CURRICULAR DE  
MATEMÁTICA PARA ALUNOS COM ALTAS HABILIDADES OU  
SUPERDOTAÇÃO DO ENSINO FUNDAMENTAL II**

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

**Orientadora: Dra. Cristina Maria Carvalho Delou**



**Niterói**  
**2017**

# **RAMIERI DA CUNHA PASSOS**

## **CURSO SEMIPRESENCIAL DE FORMAÇÃO DOCENTE EM ROBÓTICA EDUCACIONAL PARA SUPLEMENTAÇÃO CURRICULAR DE MATEMÁTICA PARA ALUNOS COM ALTAS HABILIDADES OU SUPERDOTAÇÃO DO ENSINO FUNDAMENTAL II**

Trabalho desenvolvido no Laboratório Escola de Inclusão, do Instituto de Biologia, Curso de Mestrado Profissional em Diversidade e Inclusão, Universidade Federal Fluminense.

Apoio Financeiro: CAPES, CNPq, FAPERJ

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

**Orientadora: Dra. Cristina Maria Carvalho Delou**

## FICHA CATALOGRÁFICA

P289 Passos, Ramieri da Cunha

Curso semipresencial de formação docente em robótica educacional para suplementação curricular de matemática para alunos com altas habilidades ou superdotação do ensino fundamental II/ Ramieri da Cunha Passos. - Niterói: [s.n.], 2017.

134f.

Dissertação – (Mestrado Profissional em Diversidade e Inclusão) – Universidade Federal Fluminense, 2017.

1. Educação especial. 2. Educação inclusiva. 3. Superdotado. 4. Robótica. 5. Ensino de matemática. 6. Formação de professor. I. Título.

# **RAMIERI DA CUNHA PASSOS**

## **CURSO SEMIPRESENCIAL DE FORMAÇÃO DOCENTE EM ROBÓTICA EDUCACIONAL PARA SUPLEMENTAÇÃO CURRICULAR DE MATEMÁTICA PARA ALUNOS COM ALTAS HABILIDADES OU SUPERDOTAÇÃO DO ENSINO FUNDAMENTAL II**

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

### **Banca Examinadora:**

---

**Dra. Cristina Maria Carvalho Delou (Orientadora) - CMPDI/UFF**

---

**Dra. Neuza Rejane Wille Lima (Co-orientadora) - CMPDI/UFF**

---

**Dra. Fernanda Serpa Cardoso (Membro Titular) - CMPDI/UFF**

---

**Dra. Alice Akemi Yamasaki (Membro Titular) - CMPDI/UFF**

---

**Dr. Thiago Correa Lacerda (Membro Externo) - IFES**

---

**Dra. Suzete Araújo Oliveira Gomes (Revisora e Suplente) - CMPDI/UFF**

Dedico este trabalho a todos aqueles que estão comprometidos em colaborar para o crescimento intelectual e cultural de pessoas com Necessidades Educacionais Especiais.

## AGRADECIMENTOS

Ao meu querido irmão Robson da Cunha Passos†, que com sua condição de “intelectualmente incapaz”, em seus trinta e um anos de vida junto a minha família, nos quais eu tive a honra de conviver até meus vinte e dois anos, me possibilitou ter uma visão mais humana e solidária para com aqueles com necessidades especiais.

Aos meus pais, Elizabeth Ranzeiro da Silva† e Roberval da Cunha Passos†, por terem se doado na construção da minha vida física e por suas colaborações em minha formação moral, cultural e intelectual.

Aos meus avós paternos, Irene de Araujo Passos† e Reginaldo da Cunha Passos†, por terem sido de vital importância na construção da minha formação moral e acadêmica, de tal forma que se não fossem eles eu não teria chegado até aqui.

A minha Tia, Madrinha e Amiga, Regina Helena Ranzeiro, por seu amor, seus conselhos e sua ajuda em muitos momentos desta minha existência.

A Dilza Soares da Neves Ribeiro, minha companheira e amiga, por suas palavras de incentivo e sua paciência pelos muitos dias que me ausentei do nosso convívio para me dedicar a esse projeto.

Ao amigo Maurício Ribeiro Gomes, por seus incentivos e orientações.

Aos amigos que sempre me incentivaram e me apoiaram.

A minha orientadora Professora Dra. Cristina Maria Carvalho Delou, por suas orientações, conselhos e incentivos acadêmicos e pessoais.

A Professora Dra. Neuza Rejane Wille Lima, por suas orientações e incentivos.

A todos os professores que ao longo desta minha existência contribuíram para minha educação e formação acadêmica e moral.

A todos os professores do Curso de Mestrado em Diversidade e Inclusão da UFF com quem pude conviver e aprender.

A todos os colegas do Mestrado.

## SUMÁRIO

CAPA	
FOLHA DE ROSTO .....	ii
FICHA CATALOGRÁFICA .....	iii
FOLHA DE APROVAÇÃO DA BANCA .....	iv
DEDICATÓRIA .....	v
AGRADECIMENTOS .....	vi
SUMÁRIO .....	vii
LISTA DE ABREVIATURAS, SIGLAS E SÍMBOLOS .....	x
LISTA DE ILUSTRAÇÕES .....	xi
RESUMO .....	xiii
ABSTRACT .....	xiv
1. INTRODUÇÃO .....	15
1.1. MEMORIAL ACADÊMICO .....	15
1.2. CONTEXTUALIZAÇÃO DA PESQUISA .....	16
1.2.1. ENSINO DE MATEMÁTICA PARA ALUNOS COM ALTAS HABILIDADES OU SUPERDOTAÇÃO .....	19
1.2.2. ROBÓTICA EDUCACIONAL PARA SUPLEMENTAÇÃO E ENRIQUECIMENTO CURRICULAR DE MATEMÁTICA PARA ALUNOS COM ALTAS HABILIDADES OU SUPERDOTAÇÃO .....	21
1.3. EDUCAÇÃO MATEMÁTICA E ROBÓTICA EDUCACIONAL .....	22
1.3.1. ROBÓTICA EDUCACIONAL COMO FERRAMENTA PEDAGÓGICA ....	24
1.3.2. A ROBÓTICA COMO FERRAMENTA DE APOIO AO ENSINO .....	26
1.4. SUPLEMENTAÇÃO E ENRIQUECIMENTO CURRICULAR DE MATEMÁTICA PARA ALUNOS COM ALTAS HABILIDADES OU SUPERDOTAÇÃO .....	27
2. OBJETIVOS .....	30
2.1. OBJETIVO GERAL .....	30
2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	30
3. MATERIAIS E MÉTODOS .....	31
3.1. PROCEDIMENTOS DE ANÁLISE DO LEVANTAMENTO BIBLIOGRÁFICO .....	31

3.2. OFICINA PILOTO DE ROBÓTICA EDUCACIONAL PARA ALUNOS COM ALTAS HABILIDADES OU SUPERDOTAÇÃO .....	32
3.3. CURSO SEMIPRESENCIAL DE ROBÓTICA EDUCACIONAL PARA FORMAÇÃO DE PROFESSORES .....	35
3.3.1. INFORMAÇÕES E ORGANIZAÇÃO DO CURSO .....	37
3.3.2. INFORMAÇÕES GERAIS DAS AULAS PRESENCIAIS .....	39
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO .....	42
4.1. OFICINA PILOTO DE ROBÓTICA EDUCACIONAL PARA ALUNOS COM ALTAS HABILIDADES OU SUPERDOTAÇÃO .....	42
4.1.1. ANÁLISE DA OFICINA PILOTO DE ROBÓTICA EDUCACIONAL .....	48
4.2. CURSO SEMIPRESENCIAL DE ROBÓTICA EDUCACIONAL PARA FORMAÇÃO DE PROFESSORES .....	51
4.2.1. ANÁLISE DOS PRÉ E PÓS-TESTES DOS CURSISTAS .....	65
4.2.2. ANÁLISE DA AVALIAÇÃO DE DESEMPENHO DO CURSO .....	71
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	73
5.1. CONCLUSÕES .....	73
5.2. PERSPECTIVAS .....	75
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	76
7. APÊNDICES E ANEXOS .....	83
7.1. APÊNDICES .....	83
7.1.1. APÊNDICE 1 - PLANO DE AULA DA OFICINA PILOTO DE ROBÓTICA EDUCACIONAL PARA ALUNOS COM AH/SD .....	83
7.1.2. APÊNDICE 2 - FORMULÁRIO DE AVALIAÇÃO DE DESEMPENHO DA OFICINA DE ROBÓTICA EDUCACIONAL APLICADO AOS ALUNOS COM AH/SD .....	86
7.1.3. APÊNDICE 3 - PLANO DE CURSO DO CURSO DE FORMAÇÃO DE PROFESSORES EM ROBÓTICA EDUCACIONAL .....	87
7.1.4. APÊNDICE 4 - PLANOS DE AULAS DO CURSO DE ROBÓTICA EDUCACIONAL PARA FORMAÇÃO DE PROFESSORES .....	93
7.1.5. APÊNDICE 5 - PRÉ-TESTES E PÓS-TESTES APLICADOS COM OS CURSISTAS (PROFESSORES) NO CURSO DE ROBÓTICA	

	EDUCACIONAL PARA FORMAÇÃO DE PROFESSORES .....	115
7.1.6.	APÊNDICE 6 - FORMULÁRIO DO CURSISTA (PROFESSOR) PARA AVALIAÇÃO DE DESEMPENHO DO CURSO DE ROBÓTICA EDUCACIONAL .....	119
7.1.7.	APÊNDICE 7 - CONTEÚDO DA UNIDADE 2 PUBLICADO NO AMBIENTE DO CURSO PARA ESTUDO DE CONCEITOS TÉCNICOS ...	120
7.1.8.	APÊNDICE 8 - MODELO DE PLANO DE AULA DE ROBÓTICA EDUCACIONAL PARA ENSINO DE MATEMÁTICA UTILIZADO NO CURSO DE ROBÓTICA EDUCACIONAL PARA FORMAÇÃO DE PROFESSORES .....	126
7.1.9.	APÊNDICE 9 - APRESENTAÇÃO DA AULA PRESENCIAL 1 DO CURSO DE FORMAÇÃO DE PROFESSORES .....	128
7.1.10.	APÊNDICE 10 - CRONOGRAMA DO CURSO DE FORMAÇÃO DE PROFESSORES EM ROBÓTICA EDUCACIONAL .....	129
7.1.11.	APÊNDICE 11 - PÁGINA INICIAL DO AMBIENTE VIRTUAL DO CURSO DE ROBÓTICA EDUCACIONAL PARA FORMAÇÃO DE PROFESSORES .....	130
7.2.	ANEXOS .....	131
7.2.1.	ANEXO 1 - KIT DE ROBÓTICA EDUCACIONAL LEGO MINDSTORMS NXT E LINGUAGEM LEGO NXT-G .....	131
7.2.2.	ANEXO 2 - PÁGINA INICIAL DO SITE “A HORA DO CÓDIGO” UTILIZADO NO CURSO DE ROBÓTICA EDUCACIONAL PARA FORMAÇÃO DE PROFESSORES .....	132
7.2.3.	ANEXO 3 - PÁGINA INICIAL DO SITE SCRATCH UTILIZADO NO CURSO DE ROBÓTICA EDUCACIONAL PARA FORMAÇÃO DE PROFESSORES .....	133
7.2.4.	ANEXO 4 - LINGUAGEM DE PROGRAMAÇÃO VisuAlg UTILIZADA NO CURSO DE ROBÓTICA EDUCACIONAL PARA FORMAÇÃO DE PROFESSORES .....	134

## LISTA DE ABREVIATURAS, SIGLAS E SÍMBOLOS

<b>AEE</b> .....	Atendimento Educacional Especializado
<b>AH/SD</b> .....	Altas Habilidades ou Superdotação
<b>CEB</b> .....	Câmara de Educação Básica
<b>CMPDI</b> .....	Curso de Mestrado Profissional em Diversidade e Inclusão
<b>CNE</b> .....	Conselho Nacional de Educação
<b>INEP</b> .....	Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira
<b>LDB</b> .....	Leis de Diretrizes e Bases da Educação Nacional
<b>MEC</b> .....	Ministério de Educação e Cultura
<b>NEE</b> .....	Necessidades Educacionais Especiais
<b>RE</b> .....	Robótica Educacional
<b>SciELO</b> .....	Scientific Electronic Library Online
<b>STEM</b> .....	Science, Technology, Engineering and Mathematics (Ciência, Tecnologia, Engenharia e Matemática)
<b>UFF</b> .....	Universidade Federal Fluminense

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Quadro 1 - Relação dos alunos participantes na Oficina Piloto de RE .....	32
Figura 1 - Alunos analisando as possíveis estruturas a serem construídas .....	42
Figura 2 - Alunos realizando testes iniciais de programação .....	44
Figura 3 - Alunos com conhecimentos prévios de programação realizando testes de programação no robô e ensinando um aluno a programar .....	46
Figura 4 - Alunos testando os robôs e simulando o funcionamento do projeto ....	47
Quadro 2 - Quantidades de respostas dadas pelos 8 alunos da oficina de RE para as questões objetivas do QUESTIONÁRIO DE AVALIAÇÃO DE DESEMPENHO DA OFICINA .....	49
Quadro 3 - Respostas dadas pelos 8 alunos da oficina de RE para as questões discursivas do QUESTIONÁRIO DE AVALIAÇÃO DE DESEMPENHO DA OFICINA .....	50
Figura 5 - Cursistas aprendendo noções básicas de programação na linguagem LEGO NXT-G .....	53
Figura 6 - Cursistas e alunos com AH/SD juntos na construção e programação dos robôs .....	54
Figura 7 - Aluna com AH/SD programando um robô na linguagem LEGO NXT-G com orientações dos cursistas .....	56
Figura 8 - Cursistas aprendendo novos conceitos de lógica de programação para auxiliarem os alunos com AH/SD .....	58
Figura 9 - Interação entre cursistas e alunos com AH/SD na construção e programação dos robôs .....	60
Figura 10 - Cursistas e alunos com AH/SD analisando robôs e planejando aulas de RE para ensino de matemática .....	62
Figura 11 - Cursistas aplicando suas aulas de RE para ensino de matemática com os alunos com AH/SD .....	63
Quadro 4 - Respostas dadas pelos cursistas para os QUESTIONÁRIOS DE PRÉ E PÓS-TESTE SOBRE EDUCAÇÃO, EDUCAÇÃO ESPECIAL E AH/SD .....	66
Quadro 5 - Respostas dadas pelos cursistas para os QUESTIONÁRIOS DE PRÉ E	

	PÓS-TESTE SOBRE TECNOLOGIA, TECNOLOGIA EDUCACIONAL E INFORMÁTICA .....	67
Quadro 6 -	Respostas dadas pelos cursistas para os QUESTIONÁRIOS DE PRÉ E PÓS-TESTE SOBRE LÓGICA DE PROGRAMAÇÃO E PROGRAMAÇÃO DE COMPUTADORES .....	69
Quadro 7 -	Respostas dadas pelos cursistas para os QUESTIONÁRIOS DE PRÉ E PÓS-TESTE SOBRE ROBÓTICA E ROBÓTICA EDUCACIONAL .....	70
Quadro 8 -	Respostas dadas pelos cursistas para o QUESTIONÁRIO DE AVALIAÇÃO DE DESEMPENHO DO CURSO DE ROBÓTICA EDUCACIONAL .....	71

## RESUMO

Professores se formam e os alunos com Altas Habilidades ou Superdotação (AH/SD) não estão sendo devidamente orientados nas escolas, pois a formação dos professores não está contemplando as orientações pedagógicas necessárias para o trabalho com esses alunos. Para tentar contribuir com a mudança da realidade, esse projeto teve o objetivo de oferecer um Curso Semipresencial de Formação de Professores em Robótica Educacional (RE) para Suplementação Curricular de Matemática para Alunos com AH/SD do Ensino Fundamental II (6º ao 9º Ano). O curso proposto foi construído como produto do Curso de Mestrado Profissional em Diversidade e Inclusão (CMPDI) da Universidade Federal Fluminense (UFF). O curso foi planejado com uma estrutura pedagógica composta por planejamento, avaliações e conteúdo, e todo o planejamento foi pautado em metodologias que contemplassem trabalhos em conjunto com professores e alunos com AH/SD, aplicações de pré e pós-testes de conceitos técnicos e pedagógicos ligados a tecnologia e RE, onde os conteúdos foram apresentados no ambiente virtual e presencial. Previamente ao curso dos professores foi ofertada uma Oficina Piloto de RE para alunos com AH/SD do Ensino Fundamental I e II, aplicada no Curso de Inverno da Escola de Inclusão (UFF), para avaliar os interesses desses alunos em projetos pedagógicos com a RE para o ensino de matemática e aplicar os planos de aula elaborados e utilizar os kits de robótica e linguagem de programação em um ambiente real de aula com esses alunos. Após a Oficina Piloto e o curso dos professores planejado e estruturado, foram iniciadas as inscrições e a disponibilização dos materiais de apoio no Portal Interagindo da UFF. A seguir foi oferecida a disciplina Práticas Educacionais para Alunos com Altas Habilidades/Superdotação, pela UFF e ministrada pela Professora Dra. Cristina Maria Carvalho Delou, onde alunos de diversas licenciaturas e pedagogia têm acesso a conceitos teóricos e práticos sobre AH/SD. O curso foi apresentado aos alunos dessa disciplina no segundo semestre de 2015 e os interessados aderiram realizando o cadastro no portal e as aulas aconteceram com participação online e presencial. O curso oportunizou aos cursistas (professores) uma experiência técnica e pedagógica em RE, com aquisição de conhecimentos de lógica de programação e construção de robôs educacionais, conjugada com práticas educacionais com alunos com AH/SD. As Universidades devem contribuir para atividades de ensino, pesquisa e extensão no meio social onde estão inseridas. A formação docente especializada no atendimento educacional aos alunos com Necessidades Educacionais Especiais (NEE) se faz necessária, pois assim é possível contribuir com a educação inclusiva para todos. Esse curso visa diminuir a distância entre o professor e os alunos com AH/SD, pois com esse material pedagógico professores podem ofertar a esses alunos novas possibilidades de suplementação e enriquecimento curricular de matemática através da RE.

**Produto:** Curso Semipresencial de Formação de Professores em Robótica Educacional para Suplementação Curricular de Matemática para Alunos com Altas Habilidades ou Superdotação do Ensino Fundamental II (6º ao 9º Ano).

**Palavras-chave:** Robótica Educativa, Ensino de Matemática, Enriquecimento Curricular, Altas Habilidades ou Superdotação, Educação Inclusiva.

## ABSTRACT

Teachers graduate and students with High Skills or Giftedness (HS/G) are not being properly oriented in schools, because teacher training is not contemplating the pedagogical guidelines needed to work with these students. In order to try to contribute to the reality change, this project had the objective of offering a Semipresencial Teacher Training Course in Educational Robotics (ER) for Curricular Supplementation of Mathematics for Students with HS/G of Elementary School II (6th to 9th grade). The proposed course was built as a product of the Professional Master's Degree in Diversity and Inclusion of the Universidade Federal Fluminense (UFF). The course was planned with a pedagogical structure composed of planning, assessments and content, and all planning was based on methodologies that included work with teachers and students with HS/G, pre and post-test applications of technical and pedagogical concepts linked to technology and ER, where the contents were presented in the virtual and face-to-face environment. Prior to the teachers' course, a pilot ER workshop for students with HS/G from Elementary School I and II was offered, applied to the Winter Course of the School of Inclusion (UFF), to evaluate the interests of these students in pedagogical projects with ER to teaching math and applying the elaborate lesson plans and using the robotic kits and programming language in a real classroom setting with these students. After the pilot workshop and the teachers' course planned and structured, the enrollment and the availability of the support materials were started at UFF's Interagindo Portal. The following was offered the discipline of Educational Practices for Students with High Skills/Giftedness, by UFF and taught by Professor Cristina Maria Carvalho Delou, where students of various degrees and pedagogy have access to theoretical and practical concepts on HS/G. The course was presented to the students of this discipline in the second half of 2015 and the interested parties signed up to register on the portal and the classes took place with online participation and attendance. The course provided the students (teachers) a technical and pedagogical experience in ER, with acquisition of knowledge of programming logic and construction of educational robots, coupled with educational practices with students with HS/G. Universities should contribute to teaching, research and extension activities in the social environment where they are inserted. The teacher training specialized in the educational attendance to the students with Special Educational Needs becomes necessary, because this way it is possible to contribute to the inclusive education for all. This course aims to reduce the distance between the teacher and the students with HS/G, because with this teaching material teachers can offer to these students new possibilities for supplementation and curricular enrichment of mathematics through ER.

**Product:** Teacher Training Course in Educational Robotics for Curricular Supplementation of Mathematics for Students with High Skills or Gifted in Elementary Education II (6th to 9th grade).

**Keywords:** Educational Robotics, Mathematics Teaching, Curriculum Enrichment, High Abilities or Giftedness, Inclusive Education.

# 1. INTRODUÇÃO

## 1.1. MEMORIAL ACADÊMICO

Meu interesse em ter participado do Curso de Mestrado Profissional em Diversidade e Inclusão (CMPDI), oferecido pelo Instituto de Biologia da Universidade Federal Fluminense (UFF), na linha de pesquisa Altas Habilidades e Notório Saber, foi a obtenção de conhecimento visando contribuir com o meio acadêmico e a sociedade, formando professores do ensino básico em Robótica Educacional (RE) para que esses possam suplementar e enriquecer as aulas de matemática dos alunos com Altas Habilidades ou Superdotação (AH/SD) do Ensino Fundamental II e diminuir uma lacuna existente entre a teoria estudada em sala de aula e a prática educacional desses alunos.

A escolha por esse projeto de pesquisa foi influenciada pela experiência acadêmica e profissional no magistério e por contato constante com alunos do ensino básico que se destacam dos seus pares, demonstrando Necessidades Educacionais Especiais (NEE).

Minha formação acadêmica está pautada em tecnologia, computação/informática, matemática, engenharia elétrica e educação, com cursos de Graduação em Engenharia Elétrica (Ênfase em Computação e Automação), Licenciatura em Matemática e Informática, Graduação Tecnológica em Redes de Computadores, Pós-Graduação em Tecnologia Educacional e Pós-Graduação em Tecnologia e Segurança de Redes de Computadores.

A experiência técnica está direcionada à computação (sistemas de informação), tecnologia educacional, robótica educacional, informática e matemática, onde atuei diretamente na área de Tecnologia da Informação por 10 anos e a partir de 2006 direcionei minhas atividades para o magistério, como professor nas áreas transcritas.

Em Educação tenho experiência no ensino de informática, robótica educacional e matemática, nos dois segmentos do Ensino Fundamental, Ensino Médio e Profissionalizante. Em informática, além dos segmentos anteriormente citados, lecionei no Ensino Superior na área de sistemas de informação ministrando disciplinas de informática.

Além de lecionar, desenvolvo pesquisas relacionadas ao ensino de *STEM - Science, Technology, Engineering and Mathematics* (*STEM* é um termo em inglês usado para designar o campo do conhecimento composto por Ciência, Tecnologia, Engenharia e Matemática), robótica educacional e informática educativa, para a Educação Básica,

Profissionalizante e Superior. Com essas pesquisas e experiências em sala de aula me deparo com alunos com habilidades e inteligências acima da média, os chamados alunos com Altas Habilidades ou Superdotação (AH/SD), e esses necessitam de um currículo escolar adaptado às suas necessidades.

Dadas as diversas escolas e segmentos que trabalhei, a proximidade da tecnologia educacional, a minha preocupação em atender meus alunos nas suas demandas cognitivas e comportamentais, percebi a necessidade iminente de formação teórica e prática para melhor atendê-los. Assim busquei o CMPDI (UFF), que chamou minha atenção e interesse imediato, pois ele tem como objetivo formar profissionais qualificados para atuação em área interdisciplinar envolvendo a diversidade e a inclusão, complementado com uma significativa formação humanística e tecnológica, de forma a auxiliar pessoas com NEE.

## **1.2. CONTEXTUALIZAÇÃO DA PESQUISA**

Nessas duas últimas décadas o Brasil avançou nas questões jurídicas em torno da Educação Inclusiva e Educação Especial. Começamos a olhar melhor essas questões, influenciados pela Declaração de Salamanca, que aconteceu em 1994, em Salamanca, na Espanha, através da “Conferência Mundial sobre Necessidades Educacionais Especiais: Acesso e Qualidade” (BRASIL, 1994). Essa Declaração fez sugestões sobre medidas de ações de políticas públicas para a inclusão de pessoas com NEE nas escolas regulares das redes de ensino.

A Declaração de Salamanca foi importante e crucial na construção dos documentos que norteiam as leis da educação especial brasileira, pois os governantes formularam essas leis buscando um olhar universalizado para atender aos apelos dessa Declaração. Documentos como A Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional - LDB 9.394/1996, a Resolução CNE/CEB Nº 2 de 11 de setembro de 2001 e o Decreto Nº 7.611 de 17 de novembro de 2011, são alguns dos documentos que norteiam a educação especial brasileira, servindo de bases para o entendimento do que se espera em nossa educação especial (BRASIL, 2011).

Passamos a reconhecer legalmente as pessoas que necessitam de um olhar diferenciado em sua formação acadêmica e profissional. Por isso, o estudo das leis que regem a educação especial é de extrema importância, não só por profissionais da educação,

mas por qualquer cidadão inserido no sistema educacional, em especial os beneficiários diretos dessas leis. Isso permite que se tenha maior clareza dos direitos e deveres perante a sociedade.

Muitos professores desconhecem ou não compreendem bem o significado de Educação Especial, Altas Habilidades ou Superdotação e Inclusão. Nem todos tiveram a oportunidade, em sua formação acadêmica e profissional, de estudar esses conceitos, ou provavelmente não os aprofundaram. Muitas instituições de ensino e professores não se encontram preparados para atender alunos com NEE e isso pode ocasionar em uma deficiente formação para esses alunos. Delou (In: Moreira e Stoltz, 2012) menciona que raramente encontramos no Brasil programas e projetos de ensino direcionados para a formação de professores na área de AH/SD.

“Altas Habilidades referem-se aos comportamentos observados e/ou relatados que confirmam a expressão de traços consistentemente ‘superiores’ em relação a uma média (por exemplo: idade, produção ou série escolar) em qualquer campo do saber ou do fazer. Deve-se entender por ‘traços’ as formas consistentes, ou seja, aquelas que permanecem com frequência e duração no repertório dos comportamentos da pessoa, de forma a poderem ser registradas em épocas diferentes e situações semelhantes”. (BRASIL, 1995)

A Lei de Diretrizes e Bases (LDB/96), em seu Art. 59, determina que os sistemas de ensino assegurem uma educação especializada aos educandos com NEE, conforme a seguir:

“Art. 59: Os sistemas de ensino assegurarão aos educandos com deficiência, transtornos globais do desenvolvimento e altas habilidades ou superdotação, currículos, métodos, técnicas, recursos educativos e organização específicos, para atender às suas necessidades.” (BRASIL, 1996; 2016)

O Decreto Nº 7.611/11, em seu Artigo 2º, determina que a educação especial deve garantir apoio aos educandos com NEE, conforme a seguir:

“Art. 2º. A educação especial deve garantir os serviços de apoio especializado voltado a eliminar as barreiras que possam obstruir o processo de escolarização de estudantes com deficiência, transtornos globais do desenvolvimento e altas habilidades ou superdotação.

II - suplementar à formação de estudantes com altas habilidades ou superdotação.” (BRASIL, 2011)

A Resolução CNE/CEB Nº 2/2001, em seu Artigo 8º, no inciso I, determina que professores devem estar capacitados e especializados para atender alunos com NEE, e no inciso III determina que flexibilizações e adaptações nos currículos escolares sejam feitas para atender melhor esses alunos, conforme a seguir:

“Art. 8º. As escolas da rede regular de ensino devem prever e prover na organização de suas classes comuns:

I - professores das classes comuns e da educação especial capacitados e especializados, respectivamente, para o atendimento às necessidades educacionais dos alunos;

III - flexibilizações e adaptações curriculares que considerem o significado prático e instrumental dos conteúdos básicos, metodologias de ensino e recursos didáticos diferenciados e processos de avaliação adequados ao desenvolvimento dos alunos que apresentam necessidades educacionais especiais, em consonância com o projeto pedagógico da escola, respeitada a frequência obrigatória”. (BRASIL, 2001)

Delou (2017) salienta que *“a inclusão das crianças especiais na sala de aula é o maior desafio”*. Podemos dizer que os alunos com AH/SD são grandes desafios para os professores. Esses alunos, durante muito tempo, foram negligenciados pelo poder público e privado, e por profissionais da educação não capacitados, tanto para seu reconhecimento, quanto para seu atendimento especializado. Eles necessitam de um currículo que permita se desenvolverem conforme suas necessidades, interesses e aptidões. As instituições de ensino e os profissionais da educação, em sua grande maioria, não atentam para essa questão, seja por falta de informação, falta de preparo acadêmico e profissional ou mesmo por desinteresse.

Quando Delou (2017) traz a questão que a inclusão de crianças especiais é um desafio, isso remete a questão de atendimento educacional dos alunos com AH/SD de forma correta e especializada, tanto nas questões pedagógicas, quanto na utilização de recursos didáticos apropriados a cada etapa escolar e necessidade educacional. Também é importante dar atenção quanto a formação correta dos profissionais de educação com o devido acesso a metodologias de ensino e materiais pedagógicos adequados.

Há inúmeros mitos em torno dos alunos com AH/SD. Alguns deles referem-se à ideia de que esses alunos não necessitam de apoio dos professores, que não têm dificuldades

acadêmicas ou que só se interessam por disciplinas ligadas a área de exatas, como matemática e física. Virgolim (In: Fleith e Alencar, 2007) relata que muitos alunos considerados mais capazes, e neste caso podemos classifica-los como alunos com AH/SD, muitas vezes se sentem desestimulados em estudar quando estão em ambientes educacionais não desafiadores, inapropriados para seus diferentes estilos de aprendizagem ou em ambiente que não atendem suas reais necessidades. Mesmo quando esses alunos têm um interesse iminente por alguma área de estudo, ou disciplina específica, não é garantido que ele se desenvolverá de maneira plena e satisfatória, pois caso ele não esteja inserido em um ambiente que proporcione condições apropriadas a aprendizagem, provavelmente não irá se desenvolver plenamente.

### **1.2.1. ENSINO DE MATEMÁTICA PARA ALUNOS COM ALTAS HABILIDADES OU SUPERDOTAÇÃO**

Delors (1998) sugere uma educação para o Século XXI pautada em quatro pilares, buscando outro rumo para o ensino-aprendizagem. A aprendizagem deixa de ser apenas uma absorção de conhecimentos e o modelo tradicional onde o professor “ensina” e o aluno “aprende” começa a não ser mais viável. Passamos a pensar que esse processo precisa ser melhorado, onde algumas metodologias de ensino podem ser adequadas aos novos alunos desse século, devendo os recursos tecnológicos contribuir para isso.

Conforme Borba (2014) as inovações tecnológicas possibilitam a exploração e o surgimento de ambientes educacionais alternativos, em especial para o ensino de matemática. Essas novas inovações presentes no mercado têm contribuído para um ensino diversificado dessa ciência, pois é possível realizar novas investigações de conceitos científicos, dentre inúmeros outros aspectos que podem ser trabalhados. Diversas são as tecnologias utilizadas atualmente nas aulas de matemática, e uma delas, já bem consagrada, é o uso do computador e os recursos para o ensino ligados a ele. O uso do computador na educação matemática é tema já muito explorado por diversos autores e pesquisadores, mas existem também outras tecnologias educacionais disponíveis no mercado, como a Robótica Educacional (RE), por exemplo.

Maió (2012) relata que foram vários os recursos tecnológicos desenvolvidos no final do Século XX e no início do Século XXI, em especial em áreas como tecnologia e

computação, com isso os professores têm à disposição recursos didáticos/pedagógicos nunca antes imaginados. Mesmo assim o ensino atual de matemática no Brasil, por exemplo, não sofreu mudanças significativas nesses últimos anos, pois a prática docente, em sua maioria, ainda é constituída de métodos e técnicas do Século XIX e XX, consequência da formação dos profissionais de educação que tendem a repetir os métodos aprendidos em suas formações.

Segundo Vygotsky (1989), *“O saber que não vem da experiência não é realmente saber”*. Lidar com novas tecnologias, aproximá-las da prática educacional, além de oportunizar a aprendizagem, desperta no aluno a vontade de descobrir e aplicar conhecimentos adquiridos em sala de aula e em sua vida cotidiana. Quando um aluno demonstra interesse por uma área de estudo a prática educacional pode ser o diferencial no mundo contemporâneo.

Borba (2014) salienta que devemos vislumbrar a importância da discussão em torno do processo de elaboração de novas atividades pedagógicas matemáticas baseadas no uso de novas tecnologias educacionais. Como muitos alunos com AH/SD têm interesse pelo estudo de matemática e por áreas em torno dela, instituições de ensino e professores podem se preparar para suplementar e enriquecer o currículo escolar desses alunos com o uso de diversas tecnologias educacionais existentes no mercado e, conseqüentemente, precisam ter uma formação docente apropriada para utilizar essas tecnologias.

D’Ambrosio (2012) atenta para uma tendência que muitos professores clássicos/tradicionais de matemática têm em considerar que é necessário que os conhecimentos dessa disciplina sejam apresentados de forma hierárquica, como se cada “degrau” tivesse que ser transposto em uma certa fase da vida do aluno e em uma ordem muito determinada, de forma que o estudo dessa disciplina seja exclusiva durante infinitas horas, como se fosse algo a parte da realidade diária dos alunos, onde haveria duas realidades, uma quando se está estudando a matemática, e outra quando não se está estudando matemática e fazendo outras coisas. Mas o que podemos mostrar aos alunos é que ela é essencial, pois está presente em nossa vida diária.

Morin (2000) aponta sete saberes para a educação do futuro e um deles é *“O Conhecimento Pertinente”*. Ele aponta nesse saber que nem a quantidade de informação, nem a sofisticação em matemática, por exemplo, poderiam fornecer sozinhas conhecimento pertinente a uma disciplina, mas que é importante ter a capacidade de

contextualizar o conhecimento. Conforme essa análise os professores de matemática da educação básica necessitam de uma formação pautada em novos olhares pedagógicos para que consigam romper com técnicas e métodos considerados não tão eficazes aos novos alunos do Século XXI, principalmente aos alunos com AH/SD.

Para atender os sete saberes para a educação do futuro os alunos com AH/SD necessitam de práticas docentes diferenciadas e apropriadas que possibilitem dar significado ao que se é ensinado e que atendam seus anseios. Utilizar a Robótica Educacional pode auxiliar nessas práticas docentes diferenciadas no ensino de matemática para esses alunos, pois ela é uma tecnologia educacional atual, estimulante e eficaz, quando bem utilizada.

“Na era da informação a experiência educacional diversificada será a base fundamental para o sucesso e para isso o que os estudantes necessitam não é dominar o conteúdo, mas dominar o processo de aprendizagem.”  
(STAHL, 2008)

### **1.2.2. ROBÓTICA EDUCACIONAL PARA SUPLEMENTAÇÃO E ENRIQUECIMENTO CURRICULAR DE MATEMÁTICA PARA ALUNOS COM ALTAS HABILIDADES OU SUPERDOTAÇÃO**

Gura (2011) apresenta grandes benefícios tecnológicos com o uso e estudo da robótica, não só para a indústria, mas também para o processo de ensino e aprendizagem. Como a RE é um ambiente pedagógico muito rico, com ela é possível trabalhar diversos conhecimentos teóricos estudados em sala de aula em um ambiente interdisciplinar onde os alunos conseguem vivenciar práticas pedagógicas que muitas vezes são negligenciadas em sua formação. Ela cria um ambiente de aprendizagem onde conhecimento prático do dia a dia é defendido, mas com um embasamento pedagógico que faça um verdadeiro diálogo entre a teoria estudada nas aulas e a prática dessas teorias. Nas aulas a interdisciplinaridade possibilita a aplicação de múltiplos conceitos científicos, favorecendo a interação de alunos e professores, potencializando o processo ensino-aprendizagem.

Zilli (2004) saliente que a RE pode desenvolver, por exemplo, o raciocínio lógico, as relações interpessoais, a utilização de conceitos aprendidos em diversas áreas do conhecimento, a investigação e compreensão. Sendo assim podemos considerar seu uso

na prática docente, pois com a construção de robôs os alunos, para solucionar certos problemas de montagem e programação, necessitam colocar em prática e interligar os conhecimentos já adquiridos (interdisciplinaridade), buscar novos conhecimentos que muitas vezes não são ensinados/aprendidos em sala de aulas, precisam trocar conhecimentos entre seus pares e se sentem estimulados à investigação científica.

“Mesmo que a maioria dos alunos não procure uma carreira nas engenharias, ou venha a se tornar um especialista em tecnologia da informação, existe um grande valor em dar a esses alunos, mesmo que de forma básica, um sólido conhecimento nessas áreas, e mostrar como as coisas funcionam e afetam nossa sociedade”. (GURA, 2011)

Zilli (2004) também saliente que a RE proporciona o trabalho com pesquisa, o trabalho por projeto, a resolução de problemas por meio de erros e acertos, a aplicação das teorias formuladas a atividades concretas, a utilização da criatividade em diferentes situações e a capacidade crítica. É possível perceber isso nas aulas de RE, pois essas aulas proporcionam um ambiente de aprendizagem rico, lúdico, criativo, desafiador e estimulante, onde as discussões acerca de um problema a ser resolvido é sempre algo que integra os alunos e os professores, pois todos desejam participar para tentar solucionar o problema proposto.

### **1.3. EDUCAÇÃO MATEMÁTICA E ROBÓTICA EDUCACIONAL**

Maio (2012) comenta que nossa linguagem matemática de hoje, a dita Matemática Moderna, introduzida no Ensino Fundamental e Médio das escolas de quase todo o mundo, foi desenvolvida em meados do século passado, através da linguagem axiomática e simbólica. Com essa nova matemática muitos cursos de formação de professores, como as nossas licenciaturas, por exemplo, necessitaram de adaptação a essa nova realidade, mas os docentes de todos os níveis de ensino não estavam preparados para essa mudança. Mesmo assim alterações textuais foram feitas nos materiais didáticos em todo o mundo em uma tentativa frustrada de adequação a essa nova matemática. A consequência disso se deu em vários problemas com o aprendizado dessa ciência já bem conhecidos em todos os níveis de ensino.

Com as mudanças textuais nos livros didáticos de matemática o Brasil passa a ter um grande nó na educação dessa ciência, conforme aponta Maio (2012), pois não tínhamos professores devidamente capacitados e em número suficiente para atender à demanda profissional que originou os cursos de licenciatura a partir da Lei 5.692/71. Essa lei fixava as diretrizes e bases para o ensino de 1º e 2º graus, mas já foi revogada e hoje temos a LDB 9.394/96. Até hoje encontramos profissionais formados que, em sua grande maioria, se utilizam de modelos de ensino do século XIX.

O ensino de matemática no Brasil tem focado em índices de aprovação nacional e internacional, onde os testes e as avaliações feitas por organismos nacionais ou internacionais estão medindo o nível da educação brasileira. Podemos perceber isso quando os pais e as escolas brasileiras, desde a formação inicial do aluno, se preocupam com vestibulares e concursos públicos em geral. Há uma demasiada preocupação com as aprovações nesses testes, com a expectativa de que se os alunos forem bem neles, terão um futuro promissor na vida acadêmica e/ou profissional.

Segundo Borba (2014) esse tipo de avaliação quantitativa tem se tornado uma constante nacional e internacionalmente reconhecida. Há no Brasil Estados que gratificam professores com bônus em seus salários se os resultados dos seus alunos nessas avaliações forem bons e isso influencia alguns professores a ensinarem matemática com fins puramente focados em testes. Em sua essência a educação matemática não é preparação para testes, muito menos para realização de concursos, mas a formação dos professores, em sua maioria já não engloba esse pensamento. Os cursos de licenciaturas nem sempre preparam os professores para uma educação pautada no saber, no descobrir, no aprender, mesmo porque a própria formação desses é pautada em testes e índice nacionais e internacionais de avaliação, e isso contribuiu para que esses professores reproduzam esse modelo de avaliação em suas aulas.

Delors (1998) sugere quatro pilares da educação para o Século XXI, que são: 1) aprender a conhecer; 2) aprender a fazer; 3) aprender a conviver; e 4) aprender a ser. Para atender o segundo pilar, por exemplo, os professores deveriam repensar suas práticas pedagógicas, pois ainda encontramos muitos professores utilizando práticas e materiais pedagógicos do Século XIX, nem sempre adequados aos novos alunos desse Século XXI.

Atualmente as sociedades vivem cercadas de avanços científicos e tecnológicos, consequência de uma globalização mundial que foi propulsionada principalmente pela

necessidade da reconstrução do mundo após da Segunda Grande Guerra, em meados do Século XX. Existem inúmeros problemas em torno do ensino e aprendizagem de matemática e novas tecnologias estão presentes para tentar auxiliar na educação desta ciência, como a Robótica Educacional (RE), que potencializa o ensino e aprendizagem de inúmeros conceitos científicos. Borba (2014) menciona que as novas tecnologias possibilitam explorar novas alternativas para a educação e com o surgimento de tantos novos cenários de aprendizagem a matemática tem recebido grandes contribuições dessas tecnologias.

Borba (2014) menciona que com o surgimento de uma nova tecnologia deve-se buscar novos tipos de problemas e diversificados tipos de soluções com o uso dessas, mas com entendimento que as vezes um determinado problema pode não ser resolvido de maneira didática com determinada tecnologia surgida, mas sim com outra. A matemática é uma ciência imprescindível na vida humana, e mesmo com diversos recursos tecnológicos educacionais disponíveis atualmente, o quadro geral que encontramos hoje no ensino dessa ciência no Brasil não é muito diferente do quadro encontrado nos séculos XIX e XX, pois repetimos maciçamente os mesmos métodos e técnicas desses séculos, tanto nas escolas, quanto nas universidades.

### **1.3.1. ROBÓTICA EDUCACIONAL COMO FERRAMENTA PEDAGÓGICA**

Conforme Filho (2007), o homem em sua história vem sempre se preocupando em minimizar seu esforço de trabalho repetitivo e tedioso, por isso vem desenvolvendo máquinas que passam a substituí-lo em diversas tarefas rotineiras. As tecnologias digitais contribuíram de forma decisiva para que evoluções científicas, tecnológicas e industriais ocorressem praticamente em todos os setores de conhecimento da humanidade, mas alguns marcam bem essas transformações, como por exemplo a medicina, as engenharias, as comunicações e os processos industriais, pois nesses setores, por exemplo, nos deparamos com produtos, serviços e máquinas que fazem parte diretamente do nosso convívio diário.

Giralt (1997) salienta que o homem vem se ocupando com a questão de construção de máquinas, sejam elas simples ferramentas, até aparelhos modernos mais sofisticados, de forma que contribuam como uma extensão das capacidades do homem, sejam físicas

ou intelectuais. Atualmente seria pouco provável para as sociedades modernas se desvinculem do uso de certas tecnologias, principalmente as tecnologias digitais, que estão presentes, não somente nos computadores, celulares, televisores, entre outros equipamentos elétricos-eletrônicos, mas em praticamente tudo que utilizamos, de forma direta ou indireta, e com isso as sociedades também estão apresentando mudanças de comportamentos sociais e educacionais.

A ciência robótica, como a entendemos hoje, surge no Século XX e seu surgimento foi consequência natural da evolução das ciências como a matemática, a física, a eletricidade, a eletrônica, a mecânica e a computação, por exemplo. A robótica é considerada também uma ciência interdisciplinar, pois inter-relaciona várias ciências ou áreas de conhecimentos, de forma a produzir dispositivos inteligentes (máquinas) para usos específicos ou diversos.

Giralt (1997) apresenta a evolução dos robôs e menciona sua presença marcante nas sociedades modernas, onde estão sendo utilizados para diversos fins. Ele descreve um robô como uma máquina construída para algum fim específico, de forma que possibilite ao homem, de certa forma, viver melhor. Os robôs estão presentes em vários setores da humanidade, como na exploração espacial, na indústria, no comércio, no entretenimento, na medicina, nas residências. Com o surgimento dessas máquinas o homem passa a realizar tarefas que antes eram tediosas, insalubres, perigosas ou mesmo impossíveis.

“A primeira origem da palavra robô veio do escritor Checo Karel Capek, a partir da palavra *robota*, que traduz a ideia do trabalho forçado, e foi introduzida para designar os homens-máquinas na obra de ficção que escreveu em 1920, e a palavra robô se impõe em todo o mundo com toda a sua carga de realidades socioeconômicas e de mitos”. (GIRALT, 1997)

Bolton (2010) aponta a grande evolução tecnológica dos robôs no mundo e o fato deles estarem sendo cada vez mais inseridos nas indústrias, nos comércios, nas residências e na educação. Várias pesquisas em torno da construção de robôs estão sendo realizadas, pois há uma tendência em se utilizar máquinas para realizar atividades diversas e isso possibilita novos campos de estudos e trabalhos, contribuindo para grandes avanços tecnológicos.

Quando Delors (1998) sugere Aprender a Fazer como um dos quatro pilares para a educação do futuro, a Robótica Educacional (RE) tem tido um papel importante na

contribuição desse pilar, pois ela auxilia no processo de ensino-aprendizagem de muitos conceitos científicos, interligando a teoria à prática. Essa robótica não se preocupa com a construção de robôs para serem empregados em trabalhos de exploração espacial, industriais ou comerciais, por exemplo, mas em criar um ambiente educacional onde por meio da construção de robôs seja possível vivenciar na prática o estudo de diversos conhecimentos teóricos que são estudados em sala de aula, seja em qualquer nível de ensino. Ela passa a ser uma ferramenta educativa onde os professores e alunos podem dinamizar o processo ensino-aprendizagem.

### **1.3.2. ROBÓTICA COMO FERRAMENTA DE APOIO AO ENSINO**

Educação e ensino são objetivos básicos de qualquer sociedade comprometida com a formação intelectual e cultural de indivíduos, mas há uma diferença entre educação e ensino. Para Martins (1990) a educação é um processo de ação da sociedade sobre o educando, visando integrá-lo segundo seus padrões sociais, econômicos, políticos e seus interesses. O ensino segue a linha fundamental do processo de transmissão e apropriação de um sólido sistema de conhecimentos e capacidades duradouras e aplicáveis. Por um lado, o governo regulamenta a Educação, por outro, os profissionais colaboram com o progresso intelectual e cultural dos alunos por meio do ensino.

Bolton (2010) levanta a questão de que nas sociedades modernas o homem passa a conviver diariamente com novas máquinas, munidas de muitos recursos tecnológicos e muitas vezes não atentamos para sua presença, pois seu uso se torna tão natural que acabamos não nos dando conta. Os robôs são exemplos dessas novas máquinas e estão sendo utilizados pelas pessoas diariamente e podemos perceber isso quando utilizamos o micro-ondas, a máquina de lavar roupa, a máquina de lavar louça, o portão automático, dentre outros. Essas máquinas são robôs utilizados para auxiliar o homem em suas tarefas e conforto diários.

Os robôs estão presentes também em ambientes acadêmicos onde são objetos de estudos. Essas máquinas passam a fazer parte de um processo moderno de construção do conhecimento, quando fazem parte do cenário do processo de ensino-aprendizagem. Esses robôs inseridos no mundo acadêmico colaboram muito para o estudo das ciências em geral. Atualmente empresas como a LEGO EDUCATION vêm promovendo a educação tecnológica

de forma muito expressiva, através de seus materiais pedagógicos de Robótica Educacional (LEGO, 2013).

Papert (1994) afirma que por meio das tecnologias é possível superar o tecnicismo pedagógico, ou seja, as tecnologias poderão contribuir com a minimização da dimensão tecnicista da educação. Ao inovar recursos torna-se possível ampliar a capacidade reflexiva dos sujeitos envolvidos no contexto acadêmico criando novas perspectivas sobre o ensinar e o aprender. Com isso podemos pensar de forma mais ampla as possibilidades da RE no contexto de sala de aula da Educação Básica e Superior como ferramenta de apoio as aulas tradicionais de matemática. Ela é uma ferramenta pedagógica que pode promover e desenvolver inúmeras habilidades e conhecimentos dos alunos, preenchendo um vazio na educação dos alunos com AH/SD que tenham interesse em utilizar essa ferramenta.

“Os professores precisam entender que a entrada da sociedade na era da informação exige habilidades que não têm sido desenvolvidas na escola, e que a capacidade das novas tecnologias de propiciar aquisição de conhecimento individual e independente implica num currículo mais flexível, que desafia o currículo tradicional e a filosofia educacional predominante, e depende deles a condução das mudanças necessárias”. (STAHL, 2008, p. 299)

Segundo Piaget (1974) a atividade lúdica é o berço obrigatório das atividades intelectuais da criança, sendo indispensável à prática educativa. Sendo assim os conceitos matemáticos, físicos e científicos podem ser apresentados em um ambiente sociointeracionista que permita ao aluno ter uma diversidade de objetos e tarefas associadas, transformando em um período menor de tempo esses conceitos em aprendizagem significativa. A RE proporciona um ambiente pedagogicamente enriquecido, facilita a observação das ações dos sujeitos, podendo o professor atuar de forma individualizada e na atividade grupal.

#### **1.4. SUPLEMENTAÇÃO E ENRIQUECIMENTO CURRICULAR DE MATEMÁTICA PARA ALUNOS COM ALTAS HABILIDADES OU SUPERDOTAÇÃO**

O Brasil não avançou muito na educação matemática se compararmos as mudanças tecnológicas surgidas a partir das duas últimas décadas do século XX. Ainda continuamos

formando, em sua maioria, professores com conhecimentos matemáticos nem sempre satisfatórios e com didática ainda pautada em modelos do final do século XIX e início do século XX. Conforme Maio (2012), os cursos de licenciaturas em matemática procuram dar mais metodologias e menos conteúdos matemáticos ou vice e versa, e algumas vezes os alunos aprendem como ensinar e não sabem o que ensinar, ou aprendem o que ensinar e não sabem como ensinar.

Quando Maio (2012) aponta para as questões da formação dos futuros professores de matemática no Brasil, esse é um dos fatores que colaboram para uma educação matemática deficiente para todos os alunos, e se pensarmos nos alunos com NEE, isso pode ser ainda muito pior. As licenciaturas não estão preparando os futuros professores para uma didática matemática que englobe as necessidades desses alunos especiais, tanto para aqueles que possuem limitações físicas e cognitivas, que não permite que eles consigam aprender no mesmo ritmo dos ditos alunos normais, quanto para aqueles que conseguem aprender muito mais rápido que os ditos normais e não têm oportunidades de ultrapassar os conteúdos engessados das aulas.

Segundo Delou (2017) há muitos alunos com AH/SD nas escolas sendo ensinados por professores sem qualquer orientação sobre quais práticas pedagógicas são mais adequadas para atendê-los. Ela também relata que ignorar a presença desses alunos na sala de aula pode afetar a qualidade de vida escolar e a cidadania deles, por nem sempre terem acesso a oportunidades que colaborem para desenvolver suas potencialidades, sejam acadêmicas ou não. Os professores ainda aprendem uma didática que engloba o ensino para todos, sem distinção (metodologia tradicional), mas os alunos não são os mesmos e eles estão nas salas de aula do Brasil e do mundo. Há distinção entre as necessidades educacionais de alunos, e isso já percebemos, mesmo que não admitamos.

Segundo a Secretaria do MEC, a construção de práticas educacionais para alunos com AH/SD deve visar oferecer atendimento educacional especializado, com atividades suplementares, com o objetivo de aprofundar e enriquecer o currículo escolar. Essas práticas educacionais propõem oferecer a esses alunos a devida suplementação e enriquecimento necessários a cada grupo de alunos, mas não especificam como ou quais atividades podem ser feitas, ficando muitas vezes a cargo do professor, mas nem sempre esse profissional está capacitado para trabalhar com esses alunos.

Delou (2017) aponta que com tantas inovações disponíveis atualmente precisamos preparar o professor para ter condições de identificar e atender de forma adequada os alunos com AH/SD dentro do sistema regular de ensino, pois eles são tão excluídos quanto os alunos com Necessidades Especiais já reconhecidos, e necessitam de um currículo diferenciado. A RE no Brasil ainda não é utilizada de forma ampla e democrática, principalmente em escolas pública, por questões de acesso aos materiais e falta de preparo por parte dos professores, mas é uma ferramenta pedagógica de grande valor para o ensino de ciências como a matemática.

Quando Stahl (2008) menciona que na sociedade da era da informação é importante adquirir novas habilidades que nem sempre são desenvolvidas na escola, quando utilizamos a RE no processo ensino-aprendizagem de matemática é possível romper a estrutura passiva do aluno perante a busca de conhecimento. Ela permite que a experiência educacional pautada na diversidade e interdisciplinaridade seja a base para o sucesso em dominar o processo de aprendizagem, não somente aprender o conteúdo, sendo importante para todos os alunos com AH/SD ou não.

Segundo Renzulli (2004), Altas Habilidades ou Superdotação (AH/SD) está condicionado a existência de características cognitivas/comportamentais tais como: habilidade acima da média, criatividade e persistência. A confluência e concomitância desses três componentes para esse autor indica a presença do fenômeno denominado Altas Habilidades ou Superdotação. Essas pessoas estão nas escolas e esses alunos necessitam de um currículo que atenda suas necessidades e anseios.

Quando Delou (2017) afirma que professores estão sendo formados sem o devido preparo para atender os alunos com AH/SD, formar esses professores em novas metodologias pedagógicas e tecnologias educacionais pode colaborar para que eles atendam melhor esses alunos e possibilitem a eles terem experiências acadêmicas mais ricas e desafiadoras que potencializem suas habilidades. Contribuir com a formação de professores de matemática do Ensino Fundamental II em RE pode melhorar suas práticas pedagógicas e conseqüentemente esses professores podem proporcionar ambientes de aprendizagem mais enriquecidos para seus alunos.

## **2. OBJETIVOS**

### **2.1. OBJETIVO GERAL**

Criar um Curso Semipresencial de Formação de Professores em Robótica Educacional para Suplementação Curricular de Matemática para Alunos com Altas Habilidades ou Superdotação do Ensino Fundamental II (6º ao 9º Ano).

### **2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- A.** Elaborar uma estrutura pedagógica que contemple planejamento, avaliações e conteúdo;
- B.** Ofertar uma oficina piloto de robótica educacional para alunos com Altas Habilidades ou Superdotação (AH/SD) no Curso de Inverno da Escola de Inclusão da UFF;
- C.** Disponibilizar o curso de formação de professores no Portal Interagindo da UFF ([www.interagindo.uff.br](http://www.interagindo.uff.br));
- D.** Ofertar o curso para os professores com participação de alunos com AH/SD no campus da UFF;
- E.** Disponibilizar todo o curso e materiais utilizados nele para Escola de Inclusão da UFF.

### **3. MATERIAL E MÉTODOS**

A primeira etapa consistiu de Pesquisa Bibliográfica em livros, artigos científicos e revistas, participação em seminários e congressos, para obtenção da fundamentação teórica. Os levantamentos bibliográficos foram nas áreas de educação, educação especial, inclusão, altas habilidades ou superdotação, educação matemática, educação tecnológica, robótica e robótica educacional. Segundo Silva (2005), a Pesquisa Bibliográfica se dá quando elaborada a partir de material já publicado, constituído principalmente de livros, artigos e atualmente com material disponibilizado na Internet.

A segunda etapa consistiu na Pesquisa Participante que contemplou a análise, o registro e a interpretação de informações colhidas de uma Oficina Piloto de Robótica Educacional (RE) aplicada aos alunos com Altas Habilidades ou Superdotação (AH/SD). Segundo Silva (2005), a Pesquisa Participante se dá quando se desenvolve a partir da interação entre pesquisadores e membros das situações investigadas.

A terceira etapa consistiu na pesquisa do tipo Pesquisa-ação, que é uma metodologia social com base empírica associada a uma ação coletiva onde os pesquisadores e participantes da pesquisa estão em formato cooperativo e/ou participativo, de forma que as coletas de dados nessa metodologia podem nos remeter a novas problemáticas, pois os participantes estão inseridos em uma mesma ação. Thiollent (1996) salienta que se a Pesquisa-ação for bem empregada pode alcançar eficiente qualidade de investigação científica, quando a realidade é esclarecida de forma imparcial.

#### **3.1. PROCEDIMENTOS DE ANÁLISE DO LEVANTAMENTO BIBLIOGRÁFICO**

No levantamento bibliográfico o estudo sobre educação, educação especial, inclusão e altas habilidades ou superdotação foi realizado em livros, artigos acadêmicos e científicos nacionais e internacionais. Para fundamentar a educação matemática os livros clássicos de ensino de matemática para o Ensino Fundamental II e Médio, livros de educação matemática com vertente em neurociência e o site do INEP (Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira) foram pesquisados. Para o estudo sobre robótica e robótica educacional foram utilizadas publicações técnicas de robótica, artigos

científicos, dissertações de mestrado e doutorado e publicações de empresas como a LEGO EDUCATION. Fontes de pesquisas como portal do MEC (Ministério da Educação e Cultura), portal do SciELO (Scientific Electronic Library Online) e Google Acadêmico (<https://scholar.google.com.br/>) foram utilizadas para pesquisar todos os assuntos.

### **3.2. OFICINA PILOTO DE ROBÓTICA EDUCACIONAL PARA ALUNOS COM ALTAS HABILIDADES OU SUPERDOTAÇÃO**

A Oficina Piloto de Robótica Educacional (RE) para os alunos com Altas Habilidades ou Superdotação (AH/SD) do Ensino Fundamental II foi aplicada no Curso de Inverno da Escola de Inclusão da UFF, no período de 20/07/2015 a 23/07/2015, das 13 h às 16 h 30 min., com duração total de quatorze (14) horas em quatro (4) encontros.

Para a oficina foi elaborado o Plano de Aulas e Formulário de Avaliação de Desempenho da Oficina, conforme Apêndice 1 “PLANO DE AULA DA OFICINA PILOTO DE ROBÓTICA EDUCACIONAL PARA ALUNOS COM AH/SD” e Apêndice 2 “FORMULÁRIO DE AVALIAÇÃO DE DESEMPENHO DA OFICINA DE ROBÓTICA EDUCACIONAL APLICADO AOS ALUNOS COM AH/SD”, respectivamente.

A oficina contou com a participação de oito (8) alunos do Ensino Fundamental I e II, sendo um (1) aluno com baixa visão profunda, com idades entre oito (8) e doze (12) anos, vindos de escolas públicas e privadas das cidades de São Gonçalo, Niterói e Rio de Janeiro. Desses oitos (8) alunos, três (3), incluindo o aluno com baixa visão profunda, não tinham tido nenhum contato com RE até aquele momento.

Quadro 1 - Relação dos alunos participantes na Oficina Piloto de RE.

<b>ALUNO</b>	<b>SÉRIE/ANO</b>	<b>IDADE</b>	<b>COLÉGIO</b>
01	4º Ano	10	Anísio Teixeira
02	5º Ano	10	E.M. Friedenreich
03	3º Ano	8	Anísio Teixeira
04	4º Ano	10	Mestra Fininha
05	8º Ano	12	Pense
06	5º Ano	11	Prisma Montessori
07	6º Ano	10	Atuação
08	5º Ano	10	Assunção

O tema da oficina sugerido foi: **Construindo Robôs Educacionais para Simular Movimentação de Cargas em Portos Alfandegários**. Esse tema foi pré-selecionado e apresentado no dia de início da oficina. O propósito da oficina foi complementar e enriquecer o currículo escolar de alunos com AH/SD do Ensino Fundamental II a partir da construção de um projeto de robôs educacionais. Simulando a movimentação de cargas em portos alfandegários busquei estimular a aplicação e a investigação de conceitos científicos, tecnológicos, computacionais, matemáticos, de engenharia e robótica.

Propostas específicas:

- Estimular a investigação científica de conceitos de tecnologia, engenharia, computação e matemática;
- Construir robôs educacionais simples com kits de robótica LEGO Mindstorms NXT para simular máquinas utilizadas em portos alfandegários para movimentação de cargas pesadas;
- Programar os robôs na linguagem de programação LEGO NXT-G utilizando lógica de programação simples.

Os recursos didáticos utilizados foram: quadro branco; notebooks; datashow; imagens e vídeos de robótica, robótica educacional e portos alfandegários e suas máquinas; kits de robótica educacional LEGO Mindstorms NXT; software LEGO NXT-G; manuais de montagens de robôs LEGO Mindstorms NXT; ficha de avaliação de desempenho da oficina.

A escolha pelo kit de RE LEGO Mindstorms NXT e linguagem de programação LEGO NXT-G se deu pelo fato de serem de fácil entendimento e uso, e também por serem reconhecidos nacional e internacionalmente por diversas instituições de ensino, inclusive são os kits e software utilizados nas oficinas de RE dos Cursos de Inverno e de Verão da Escola de Inclusão da UFF.

As metodologias utilizadas foram: Aula Expositiva Dialogada, Aula Prática e Trabalho por Projetos.

A metodologia de Aula Expositiva Dialogada foi utilizada para apresentação dos materiais utilizados na oficina e os conceitos científicos necessários na construção do projeto sugerido, com utilização de material impresso, quadro branco, recursos multimídia (computador, datashow, slides etc.), com discussão entre alunos e professor. Segundo Anastasiou e Alves (2009), esse tipo de metodologia estimula um diálogo entre aluno e

professor, de forma a possibilitar a obtenção e organização de dados do conteúdo exposto ao aluno.

Na metodologia de Aulas Práticas foram utilizados notebooks, os kits de RE LEGO Mindstorms NXT para a construção dos robôs educacionais e software LEGO NXT-G para programação desses robôs. Segundo Anastasiou e Alves (2009), essa metodologia tem como característica principal o uso de materiais e equipamentos, de forma que os alunos possam fazer algum tipo de experiência para relacionar aspectos teóricos e práticos.

Na metodologia de Trabalho por Projetos a organização da construção dos conhecimentos ocorreu com as metas pré-definidas entre professor e alunos, e com isso o conteúdo foi contextualizado dentro do projeto proposto, onde exploramos conceitos científicos já estudados pelos alunos e novos conceitos foram apresentados. Segundo Hernández e Ventura (1998), um Trabalho por Projetos pode ser entendido como uma oportunidade dada ao aluno de perceber que conhecimento não é exclusividade de determinada disciplina.

Essa Oficina Piloto foi coordenada pela Professora Dra. Cristina Maria Carvalho Delou, que coordena anualmente oficinas para alunos com AH/SD nos Cursos de Inverno e de Verão da Escola de Inclusão da UFF, normalmente em períodos de férias escolares. Essas oficinas servem para suplementar e enriquecer o currículo dos alunos previamente identificados com AH/SD e cadastrados no projeto da Escola de Inclusão.

Nessa oficina foram analisadas a aceitação da metodologia pedagógica utilizada, o interesse dos alunos em cursos de RE, o envolvimento com as atividades propostas (projeto sugerido), o comportamento em grupo durante o desenvolvimento das atividades, a qualidade de ganho científico com o projeto final da oficina e avaliação final da oficina. Essas informações serviram de base para a elaboração de modelos de aulas de suplementação e enriquecimento curricular de RE para o ensino de matemática utilizados no curso de formação de professores.

Delou (In: Moreira e Stoltz, 2012) salienta que as instituições de ensino superior, em parceria com as escolas, podem ofertar atividades de enriquecimento curricular a alunos com AH/SD, pois as Universidades e Institutos de Pesquisa são espaços onde o conhecimento científico é produzido. Sendo assim essa oficina piloto de RE tentou contribuir para suplementar e enriquecer o currículo escolar de matemática de alunos com AH/SD.

“O Programa ESCOLA DE INCLUSÃO da UFF tem como objetivo geral de (in)formar licenciandos culturalmente diferenciados para o uso de linguagens, códigos e recursos aplicáveis a sujeitos que apresentem dificuldades de comunicação e sinalização; acesso inclusivo a conceitos científicos e conteúdos escolares; para a produção de materiais didáticos ou de divulgação acessíveis em sua área de conhecimento, aplicáveis a sujeitos que apresentem deficiências, transtornos globais do desenvolvimento e altas habilidades ou superdotação no ensino formal (escolas públicas e privadas) e não-formal (museus, centros e casa de cultura), assim como professores da rede regular de ensino, organizações governamentais e não-governamentais, divulgando saberes e fazeres em eventos de extensão universitária, visando a redução das desigualdades sociais e o combate da extrema pobreza pelo empreendedorismo autogestionário”. (Escola de Inclusão UFF, 2017)

### **3.3. CURSO SEMIPRESENCIAL DE ROBÓTICA EDUCACIONAL PARA FORMAÇÃO DE PROFESSORES**

O Curso Semipresencial de Formação de Professores em Robótica Educacional para Suplementação Curricular de Matemática para Alunos com Altas Habilidades ou Superdotação do Ensino Fundamental II (6º ao 9º Ano) foi aplicado na UFF, no campus Gragoatá, dentro da disciplina **SSE 00247 - Práticas Educacionais para Alunos com Altas Habilidades/Superdotação**, no período de 03/12/2015 a 03/03/2016, das 14 h às 18 h, com duração total de sessenta (60) horas, sendo trinta (30) horas online (virtuais) e trinta (30) horas presenciais, essas últimas com oito (8) encontros. As aulas online e presenciais aconteceram concomitantemente. As aulas presenciais ocorreram das 14 h às 18 h, sendo das 14 h às 16 h somente com os cursistas (professores), e das 16 h às 18 h com os cursistas com a presença de alunos com AH/SD.

A disciplina **Práticas Educacionais para Alunos com Altas Habilidades/Superdotação**, oferecida na UFF, foi criada em 2010 e desde então vem sendo ofertada em todos os semestres consecutivos nesta Universidade e ministrada pela professora Dra. Cristina Maria Carvalho Delou, com 60 horas/aula teórico-práticas, com total de 15 semanas, com encontros semanais de 4 horas/aula, com presença de alunos com AH/SD.

O curso contou com a participação de quarenta e sete (47) cursistas, sendo que somente trinta e nove (39) fizeram parte das estatísticas finais, pois 8 (oito) tiveram

participação (presença nas aulas) inferior a cinquenta por cento (50%) e foram desconsiderados para análise final.

Desses quarenta e sete (47) cursistas, trinta e seis (36) estavam devidamente matriculados na disciplina Práticas Educacionais, vindo de diversos cursos como: pedagogia e diversas licenciaturas (matemática, química, física, biologia, educação física, filosofia, história e geografia); dez (10) cursistas eram alunos do Cursos de Mestrado Profissional em Diversidade e Inclusão (CMPDI) da UFF, que participaram em moldes de disciplina extracurricular; e um (1) cursista externo à universidade com formação em pedagogia e informática, que já trabalhava com alunos com AH/SD em uma instituição de ensino especializada em atender esses alunos.

As propostas específicas do curso foram:

- Divulgar a RE como ferramenta de apoio a suplementação e enriquecimento curricular de alunos com AH/SD;
- Suplementar a formação tecnológica de professores do Ensino Fundamental II em RE com ensino de conceitos técnicos e pedagógicos;
- Demonstrar o ensino de conteúdos de matemática do ensino básico com a construção e programação de robôs educacionais;
- Ofertar oficinas de RE com participação de alunos com AH/SD.

Os recursos didáticos utilizados foram: quadro branco; notebooks; datashow; imagens e vídeos de robótica, de RE, de matemática com RE; software Microsoft Word, PowerPoint e Excel; ambiente virtual de programação A Hora do Código ([www.code.org](http://www.code.org)); software de programação Scratch; linguagem de programação VisuAlg; kits de RE LEGO Mindstorms NXT; software LEGO NXT-G; manuais de montagens de robôs LEGO Mindstorms NXT; fichas de pré e pós-testes e ficha de avaliação de desempenho do curso.

A escolha pelo kit de RE LEGO Mindstorms NXT e linguagem de programação LEGO NXT-G se deu pelo fato de serem de fácil entendimento e uso, e serem reconhecidos nacional e internacionalmente por diversas instituições de ensino, inclusive são os kits e software utilizados nas oficinas de RE nos Cursos de Inverno e Verão da Escola de Inclusão da UFF.

As metodologias utilizadas foram: Aula Expositiva, Trabalho Independente, Aula Expositiva Dialogada, Aula Prática e Trabalho por Projetos.

Para as aulas virtuais, disponibilizadas no Portal Interagindo da UFF, foram utilizadas as metodologias de Aula Expositiva para apresentar o curso (unidades), os pré e pós-testes e os conteúdos técnicos de RE; A metodologia de Trabalho Independente foi utilizada para orientar os cursistas (professores) na realização das atividades de forma autônoma, com a realização das tarefas dirigidas e orientadas pelo professor.

Para as aulas presenciais, realizadas no campus Gragoatá da UFF, foram utilizadas as metodologias de Aula Expositiva Dialogada para apresentação dos conceitos técnicos e pedagógicos necessários nas construções dos projetos sugeridos, com explicações, demonstrações e discussões entre cursistas e professor; a metodologia de Aula Prática foi utilizada para a construção e programação dos robôs educacionais com kits de RE LEGO Mindstorms NXT e software LEGO NXT-G; a metodologia de Trabalho por Projetos foi utilizada para a construção de projetos com os cursistas e alunos com AH/SD para o ensino de conteúdos de matemática a esses alunos através da RE.

### **3.3.1. INFORMAÇÕES E ORGANIZAÇÃO DO CURSO**

Para a construção do Curso de Formação de Professores em RE foi elaborada uma estrutura pedagógica que contemplou planejamento, avaliações e conteúdo, tais como: a) Plano de Curso; b) Planos das Aulas; c) Pré e Pós-Testes de conceitos específicos; d) Avaliação de Desempenho do Curso; e) Conteúdo Técnico e Pedagógico.

O Plano de Curso, apresentado no Apêndice 3 “PLANO DE CURSO DO CURSO DE FORMAÇÃO DE PROFESSORES EM ROBÓTICA EDUCACIONAL, foi construído com base na proposta de curso semipresencial, onde sua duração total proposta foi de sessenta (60) horas, divididas em trinta (30) horas online (virtuais) e trinta (30) horas presenciais. Depois de construído o plano de curso o mesmo foi disponibilizado no Portal Interagindo no ambiente do curso.

Os Planos das Aulas, apresentados no Apêndice 4 “PLANOS DE AULAS DO CURSO DE ROBÓTICA EDUCACIONAL PARA FORMAÇÃO DE PROFESSORES, foram elaborados e disponibilizados no Portal Interagindo no ambiente do curso. Esses planos de aulas foram construídos com base no curso semipresencial onde as aulas virtuais apresentaram propostas para que os cursistas tivessem possibilidades de adquirir o conhecimento técnico mínimo necessário para o desenvolvimento das aulas presenciais. Esses planos foram

elaborados de forma que os cursistas estivessem sempre em contato com os conceitos teóricos e práticos de RE, além do ensino de matemática através da robótica.

Os Pré e Pós-Testes, apresentados no Apêndice 5 “PRÉ-TESTES E PÓS-TESTES APLICADOS COM OS CURSISTAS (PROFESSORES) NO CURSO DE ROBÓTICA EDUCACIONAL PARA FORMAÇÃO DE PROFESSORES”, foram elaborados para medir o ganho de aprendizagem dos cursistas e contemplou conceitos básicos de: a) Educação, Educação Especial e Altas Habilidades ou Superdotação; b) Tecnologia, Tecnologia Educacional e Informática; c) Lógica de Programação e Programação de Computadores; d) Robótica e Robótica Educacional. Esses testes foram disponibilizados em formato de formulários eletrônicos da plataforma gratuita do Google Docs ([www.google.com/docs/about/](http://www.google.com/docs/about/)) e disponibilizados os links desses formulários na primeira unidade virtual do curso, apresentados aos cursistas na primeira aula presencial (aula de apresentação) do curso, que ocorreu no dia 03/12/2015, no campus do Gragoatá da UFF.

A Avaliação de Desempenho do Curso, apresentada no Apêndice 6 “FORMULÁRIO DO CURSISTA (PROFESSOR) PARA AVALIAÇÃO DE DESEMPENHO DO CURSO DE ROBÓTICA EDUCACIONAL”, serviu para medir o quanto o curso foi aproveitado e válido para os cursistas, com perguntas objetivas e abertura para críticas e sugestões. Ela foi disponibilizada em formato de formulário eletrônico da plataforma gratuita do Google Docs ([www.google.com/docs/about/](http://www.google.com/docs/about/)) e disponibilizado o link desse formulário na última unidade do curso, apresentada aos cursistas na última aula presencial.

O conteúdo técnico com conceitos de Robótica Educacional e Lógica de Programação foi elaborado, separado em unidades e disponibilizado em arquivos para download no ambiente online do curso. Nesses arquivos os conceitos básicos foram apresentados em formato textual, com referências para estudos em textos, livros e sites da internet, de forma a possibilitar aos cursistas autonomia na aquisição do conhecimento técnico teórico e prático necessários às aulas presenciais. Um modelo de conteúdo é apresentado no Apêndice 7 “CONTEÚDO DA UNIDADE 2 PUBLICADO NO AMBIENTE DO CURSO PARA ESTUDO DE CONCEITOS TÉCNICOS”.

O conteúdo pedagógico (Modelos de Planos de Aulas de Matemática) foi elaborado e disponibilizado em arquivos para download no ambiente online do curso. Esses modelos serviram para auxiliar os cursistas em futuros planejamentos de aulas de RE para o ensino de matemática. Um modelo é apresentado no Apêndice 8 “MODELO DE PLANO DE AULA

DE ROBÓTICA EDUCACIONAL PARA ENSINO DE MATEMÁTICA UTILIZADO NO CURSO DE ROBÓTICA EDUCACIONAL PARA FORMAÇÃO DE PROFESSORES”.

Para as aulas presenciais foram elaboradas apresentações (slides) com conteúdo técnico e pedagógico bem resumido, pois os conceitos foram apresentados e desenvolvidos durante as aulas práticas. Todo esse conteúdo foi separado em quatorze (14) unidades, sendo as unidades 1 a 7 virtuais e unidades 8 a 14 presenciais. Um exemplo de uma apresentação de aula presencial é apresentado no Apêndice 9 “APRESENTAÇÃO DA AULA PRESENCIAL 1 DO CURSO DE FORMAÇÃO DE PROFESSORES”.

Com toda a estrutura pedagógica do curso pronta e as informações da oficina piloto de RE com os alunos com AH/SD organizadas, o curso de formação de professores foi inscrito e disponibilizado para inscrições no Portal Interagindo da UFF ([www.interagindo.uff.br](http://www.interagindo.uff.br)) em outubro de 2015, cadastrado sob o nome: **Robótica Educacional para Suplementação Curricular em Matemática**, no domínio da professora Dra. Cristina Maria Carvalho Delou.

O início oficial das aulas do curso ocorreu em uma aula inaugural presencial no dia 03/12/2015, no campus Gragoatá da UFF. Nesse encontro apresentei aos cursistas a proposta geral do curso, seu cronograma e seu ambiente virtual. O cronograma do curso é apresentado no Apêndice 10 “CRONOGRAMA DO CURSO DE FORMAÇÃO DE PROFESSORES EM ROBÓTICA EDUCACIONAL” e a tela inicial do ambiente virtual do curso é apresentada no Apêndice 11 “PÁGINA INICIAL DO AMBIENTE VIRTUAL DO CURSO DE ROBÓTICA EDUCACIONAL PARA FORMAÇÃO DE PROFESSORES”.

### **3.3.2. INFORMAÇÕES GERAIS DAS AULAS PRESENCIAIS**

As aulas presenciais foram divididas em dois (2) momentos de duas (2) horas, sendo o primeiro, das 14 h às 16 h, reservado somente aos cursistas (professores), onde o estudo e aplicação de conceitos técnicos e pedagógicos de RE para ensino de matemática foram trabalhados; no segundo momento, das 16 h às 18 h, a aplicação dos conceitos trabalhados no primeiro momento foi desenvolvida entre os cursistas e os alunos com AH/SD, através de práticas de construções de robôs educacionais. Abaixo foi apresentado um resumo geral de cada encontro presencial do curso.

**Encontro 1 (03/12/2015):**

Tema: Apresentação do Curso e dos alunos com AH/SD.

Proposta: Apresentar aos cursistas o curso de RE e sua estrutura pedagógica.

Avaliação: Consistiu no preenchimento dos pré-testes do curso.

**Encontro 2 (10/12/2016):**

Tema: Construção e Programação de Robôs Educacionais - Ambientação.

Proposta: Conhecer o kit de RE LEGO Mindstorms e a linguagem de programação LEGO NXT-G.

Avaliação: Consistiu no envolvimento com as atividades práticas propostas, com o envolvimento nas práticas com os alunos com AH/SD e entrega de um relatório sobre a aula.

**Encontro 3 (07/01/2016):**

Tema: Construção e Programação de Robôs Educacionais - Projetos Iniciais.

Proposta: Introduzir a construção e programação de robôs educacionais com o uso de manuais de construção dos kits de RE LEGO Mindstorms.

Avaliação: Consistiu no envolvimento com as atividades práticas propostas, com o envolvimento nas práticas com os alunos com AH/SD e entrega de um relatório sobre a aula.

**Encontro 4 (14/01/2016):**

Tema: Construção e Programação de Robôs Educacionais - Sensores e Tomada de Decisões.

Proposta: Construir robôs educacionais com o uso de sensores e programação com tomada de decisões.

Avaliação: Consistiu no envolvimento com as atividades práticas propostas, com o envolvimento nas práticas com os alunos com AH/SD e entrega de um relatório sobre a aula.

**Encontro 5 (21/01/2016):**

Tema: Construção e Programação de Robôs Educacionais - Mecânica Básica e Laços ou Malha de Repetição.

Proposta: Construir robôs educacionais com o uso de estruturas básicas de mecânica e programação com laços ou malha de repetição.

Avaliação: Consistiu no envolvimento com as atividades práticas propostas, com o envolvimento nas práticas com os alunos com AH/SD e entrega de um relatório sobre a aula.

**Encontro 6 (28/01/2016):**

Tema: Construção e Programação de Robôs Educacionais - Desenvolvendo Habilidades.

Proposta: Desenvolver habilidades na construção e programação robôs educacionais.

Avaliação: Consistiu no envolvimento com as atividades práticas propostas, com o envolvimento nas práticas com os alunos com AH/SD e entrega de um relatório sobre a aula.

**Encontro 7 (25/02/2016):**

Tema: Robótica Educacional e o Ensino de Matemática para alunos com AH/SD.

Proposta: Analisar modelos pedagógicos de aulas de RE para o ensino de matemática para alunos com AH/SD.

Avaliação: Consistiu no envolvimento com as atividades práticas propostas, com o envolvimento nas práticas para os alunos com AH/SD e entrega de um relatório sobre a aula.

**Encontro 8 (03/03/2016):**

Tema: Projeto Final de Conclusão do Curso.

Proposta: Realizar a atividade final do curso - apresentação de aulas de RE elaboradas para o ensino de algum conceito matemático para os alunos com AH/SD.

Avaliação: Consistiu no envolvimento com as atividades pedagógicas práticas com a participação dos alunos com AH/SD, com a entrega de um relatório sobre a aula e preenchimento da avaliação de desempenho do curso.

## 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 4.1. OFICINA PILOTO DE ROBÓTICA EDUCACIONAL PARA ALUNOS COM ALTAS HABILIDADES OU SUPERDOTAÇÃO

Nos quatro (4) encontros presenciais da oficina foi possível proporcionar aos oito (8) alunos com AH/SD um ambiente educacional que possibilitasse a eles reconhecer a RE como uma ferramenta pedagógica poderosa que pode auxiliar muito na aprendizagem de conceitos científicos, tecnológicos, de engenharia, de computação e matemática, através de aulas mais agradáveis, dinâmicas e desafiadoras.

No **primeiro encontro (20/07/2015)** a proposta foi: analisar características básicas de funcionamento de máquinas utilizadas em portos alfandegários. Essa aula foi desenvolvida com demonstrações audiovisuais de situações reais de logísticas em portos alfandegários no Brasil e no mundo. Com isso, ao iniciar o projeto proposto, os alunos compreenderam perfeitamente a proposta da oficina e as possibilidades do material (kits e software de RE) e iniciaram a construção dos possíveis projetos das máquinas. Mesmo tendo a participação de três (3) alunos sem nenhum conhecimento e contato prévios até aquele momento com a RE, todos tiveram uma boa aceitação quanto ao material utilizado nas aulas.



Figura 1 - Alunos analisando as possíveis estruturas a serem construídas.

Tópicos abordados no encontro:

- Apresentação do professor e da proposta da oficina;
- Debate sobre a importância dos portos alfandegários na sociedade moderna com apresentação de imagens e vídeos;
- Análise das características básicas de funcionamento de máquinas utilizadas em portos alfandegários para movimentação de cargas pesadas (containers) com apresentação de imagens e vídeos;
- Investigação de conceitos básicos de tecnologia, computação, engenharia e matemática necessários na construção e operação de máquinas utilizadas em portos alfandegários;
- Tomada de decisão sobre quais máquinas (robôs) seriam simuladas (construídas);
- Apresentação geral do material de RE - kit LEGO Mindstorms NXT e linguagem de programação LEGO NXT-G para os alunos que ainda não tinham tido contato prévio;
- Escolha de três máquinas utilizadas em portos alfandegários a serem simuladas/construídas. Máquinas escolhidas: um guindaste com rotação horizontal e elevação (simular a retirada/colocação de containers entre navios/porto/navios), um guindaste com movimento linear e elevação (simular a organização dos containers dentro dos portos) e um caminhão para transportar os containers;
- Organização dos grupos de trabalho para o início das construções das máquinas;
- Análise de estruturas prontas de robôs LEGO Mindstorms NXT em manuais de montagens da LEGO;
- Início das construções das estruturas básicas das máquinas, mediante análise de fotos e vídeos de máquinas reais e manuais de montagens da LEGO.

Guenther (In: Moreira e Stoltz, 2012) salienta a questão que os alunos e professores devem tomar decisões juntos e ter espaço para que a criatividade aconteça. Assim a oficina de RE para os alunos com AH/SD não teve um roteiro de aula inflexível. Foram apresentados aos alunos as propostas de cada encontro e no decorrer das aulas, professor

e alunos foram tomando decisões juntos, mas em alguns momentos o professor, por ter mais conhecimento e experiência no assunto, acabou orientando certas decisões.

“É necessário haver um clima em que professores e alunos possam tomar decisões e fazer escolhas, com relativa autonomia, assumindo a devida responsabilidade. Em uma sala de aula em que todos os momentos são ocupados em seguir instruções, fazer tarefas e cumprir ordens... não há tempo para a pessoa pensar, tomar posição, ter iniciativa... Quando tudo já está estabelecido: o que fazer, quando e como agir em cada situação, só se pode obedecer, reclamar, ou sabotar, o que os alunos fazem regularmente.” (Guenther, In: Moreira e Stoltz, 2012)

No segundo encontro (21/07/2015) a proposta foi: construir as estruturas das máquinas escolhidas para realizar testes de funcionamento mecânico e de programação. Essa aula foi desenvolvida com o auxílio do professor e recursos de manuais de montagens da LEGO. Nessa aula os alunos decidiram como seriam as construções das estruturas básicas das máquinas, com testes gerais de reforços estruturais e mecânicos, bem como a lógica básica de programação a ser utilizada.

Houve uma interação aluno-aluno de forma que aqueles alunos com alguma experiência prévia no uso do material de robótica e da linguagem de programação passaram instruções básicas para aqueles iniciantes, em especial para o aluno com baixa visão profunda, que mesmo com sua limitação iniciou bem no entendimento da lógica que foi utilizada para programar os robôs.



Figura 2 - Alunos realizando testes iniciais de programação.

Tópicos abordados no encontro:

- Simulação e construção de estruturais básicas voltados para construção de máquinas utilizadas em portos alfandegários;
- Análise de exemplos de estruturas com manuais de montagens da LEGO;
- Análises matemáticas, físicas, mecânicas e de lógica de programação envolvidas em cada uma das máquinas a serem construídas;
- Testes de reforço estrutural em todas as máquinas;
- Introdução à lógica de programação na linguagem LEGO NXT-G para os três alunos que não tinham experiência prévia com programação de robôs educacionais da LEGO;
- Testes de programação de sensores e motores, para controlar o movimento das máquinas;
- Análise matemática de escala, para dimensionar o tamanho das máquinas em relação aos containers a serem utilizados, que foram simuladores com caixas de bombons Biss;
- Diálogo entre os grupos para a organização do funcionamento das máquinas;
- Testes gerais de mecânica e de programação.

Guenther (In: Moreira e Stoltz, 2012) salienta que professor e alunos devem ter a oportunidade de ação e interação, de forma que os alunos tenham facilidade em demonstrar o que sabem sobre o tema estudado ou escolhido. Com isso é possível orientar a diversificação dos aprendizados para esses alunos, permitindo que eles não tenham que aguardar enquanto o professor ensina aos outros. Sendo assim, quando novos conceitos científicos eram apresentados na aula o professor sugeria um diálogo entre os alunos para a troca de conhecimentos e experiências.

No **terceiro encontro (22/07/2015)** a proposta foi: ajustar e programar as máquinas para uma simulação prévia do funcionamento do projeto. Essa aula foi desenvolvida com o auxílio do professor e de recursos audiovisuais de projetos disponíveis na internet. Os alunos praticamente terminaram a construção de todas as máquinas a serem utilizadas no projeto e fizeram os testes físicos e lógicos, além de apontar e corrigir algumas falhas de funcionamento das máquinas.

Os alunos que já tinham alguma experiência prévia com o uso do material de robótica e da linguagem de programação passaram instruções básicas para os alunos que estavam iniciando, sempre se mostrando gentis e cordiais com esses alunos, e muito preocupados e atenciosos com o aluno com baixa visão profunda.



Figura 3 - Alunos com conhecimentos prévios de programação realizando testes de programação no robô e ensinando um aluno a programar.

Tópicos abordados no encontro:

- Ajustes de funcionamento e programação das máquinas;
- Desenho esquemático do posicionamento de cada máquina e seu papel na simulação de movimentação de containers em portos alfandegários;
- Delimitação da área a ser utilizada por cada máquina, com cálculo matemático simples com uso de esquadro, transferidor e marcações;
- Adaptação de um trilho preso ao chão para o guindaste de organização de containers, pois foi percebido que o mesmo não conseguia percorrer o trajeto em linha reta, devido a um problema estrutural;
- Proposta de construção individual de uma estrutura com motor, eixos e rodas, para o aluno com baixa visão profunda, para simular um carro e fazer com que esse aluno construísse seu primeiro projeto robótico sozinho;
- Auxílio na programação do projeto construído pelo aluno com baixa visão profunda por parte dos alunos mais experientes;
- Teste geral de funcionamento das máquinas com simulação da movimentação de cargas.

Guenther (In: Moreira e Stoltz, 2012) levanta a questão de que a sala de aula é um ótimo lugar para se observar o grau de qualidade no desempenho das atividades. Mas deixa claro que não é qualquer sala de aula, muito menos em qualquer tipo de escola que vai favorecer ao aluno expressar seu real potencial. Como a nossa sala não era adaptada para aulas de RE, muito menos para um aluno com baixa visão profunda, talvez os alunos não tenham conseguido expressar o real grau de desempenho que eram capazes. Mesmo com as limitações físicas e de material, os alunos se desenvolveram muito bem.

No **quarto encontro (23/07/2015)** a proposta foi: apresentar o projeto em funcionamento. Essa aula foi desenvolvida com o auxílio do professor nos testes gerais de mecânica e programação. Nessa aula os alunos apresentaram o projeto em funcionamento, com a simulação de movimentações de containers em portos alfandegários, com explicações pontuais sobre cada máquina (projeto) criada, tanto para o professor, quanto para os pais e convidados presentes.

Ao final da apresentação os alunos preencheram um formulário de avaliação de desempenho, onde responderam perguntas objetivas e expressaram suas opiniões, críticas e sugestões. Ao final do preenchimento da avaliação todos expressaram oralmente o quanto gostaram de terem participado da oficina e que gostariam de participar de outras.



Figura 4 - Alunos testando os robôs e simulando o funcionamento do projeto.

Tópicos abordados no encontro:

- Bate papo entre professor e alunos sobre os conceitos matemáticos, computacionais, mecânicos e tecnológicos explorados nas construções;

- Ajustes mecânicos e de programação das máquinas;
- Organização geral do material;
- Demarcação da área (mesa) a ser colocada as máquinas para a simulação final do projeto;
- Simulação do funcionamento individual das máquinas;
- Simulação geral do funcionamento do projeto (interação entre as máquinas);
- Apresentação do projeto em funcionamento para pais/responsáveis e convidados;
- Explicações técnicas dos alunos com AH/SD sobre o projeto para seus pais/responsáveis e convidados;
- Preenchimento da avaliação de desempenho da oficina;
- Entrega de relatórios feitos pelos alunos sobre a oficina;
- Entrega de certificados aos alunos e confraternização final.

Segundo Pérez (In: Moreira e Stoltz, 2012) a medição da inteligência linguística e lógico-matemática com testes psicométricos pode ser um dos indicadores para identificar habilidades acima da média nessas duas inteligências, mas isso se o indivíduo que está sendo avaliado tiver um perfil mais acadêmico do que criativo e produtivo. Nessa oficina a avaliação procurou avaliar os alunos quanto a outras características que não fossem tão objetivas e diretas como os testes objetivos de matemática, mas sim perceber o interesse do aluno quanto ao tema proposto, seu envolvimento nas tarefas e sua capacidade de explicar o que foi aprendido, respeitando as devidas limitações de cada um. De forma geral todos os alunos, como já era esperado, demonstraram grande interesse pelo tema proposto, se dedicaram muito na realização das tarefas e conseguiram fazer explicações técnicas sobre cada robô construído e programado com certa segurança e facilidade.

#### **4.1.1. ANÁLISE DA OFICINA PILOTO DE ROBÓTICA EDUCACIONAL**

A avaliação de desempenho da oficina foi constituída de dez (10) perguntas objetivas e duas (2) discursivas, essas últimas com propostas em analisar o interesse pessoal de cada aluno e seus comentários e sugestões.

Quadro 2 - Quantidades de respostas dadas pelos 8 alunos da oficina de RE para as questões objetivas do QUESTIONÁRIO DE AVALIAÇÃO DE DESEMPENHO DA OFICINA.

PERGUNTAS	PÉSSIMO (%)	RUIM (%)	RAZOÁVEL (%)	BOM (%)	ÓTIMO (%)
01. Tema proposto para o projeto	0	0	12,5	62,5	25
02. Qualidade do material didático utilizado	0	0	0	37,5	62,5
03. Tempo para a elaboração e execução do projeto proposto	0	12,5	12,5	12,5	62,5
04. Autoavaliação da qualidade geral do projeto final apresentado	0	0	0	50	50
05. Relação interpessoal com os alunos participantes da oficina	0	0	25	25	50
06. Envolvimento dos colegas participantes com o projeto	0	0	25	37,5	37,5
07. Relação professor/aluno	0	0	0	12,5	87,5
08. Capacidade do professor para transmitir conhecimentos de robótica	0	0	12,5	12,5	75
09. Sua autoavaliação em relação à sua dedicação na oficina	0	0	12,5	62,5	25
10. Avaliação geral da oficina	0	0	12,5	37,5	50

Abaixo constam as respostas e comentários dos oito (8) alunos referentes as perguntas onze (11) e doze (12) do questionário de avaliação de desempenho. A pergunta onze (11) foi: **Você gostaria de participar de outras oficinas de robótica educacional? Caso afirmativo, qual o projeto ou tema você gostaria de desenvolver? Justifique sua resposta;** e a pergunta doze (12) foi: **Comentários opcionais sobre a oficina (sugestões, pontos positivos e negativos).** Algumas dessas respostas chamaram muito atenção, não só pelo fato de todos os alunos terem manifestado interesse em participar de novas oficinas, mas por suas respostas bem peculiares e inusitadas, isso se considerarmos as idades de cada um.

Quadro 3 - Respostas dadas pelos 8 alunos da oficina de RE para as questões discursivas do QUESTIONÁRIO DE AVALIAÇÃO DE DESEMPENHO DA OFICINA.

ALUNO	RESPOSTAS DISCURSIVAS - PERGUNTAS 11 e 12
01	11) <i>"Sim. O tema que eu gostaria de desenvolver é o tema futebol ou minecraft. Porque eu gosto de futebol e gostaria de simular um verdadeiro jogo com os regadores automático e a área de painel solar, e o outro tema é minecraft com o mod industrialcraft 2 com bombas usinas e pedreiras."</i> 12) <i>"Não tenho nenhum comentário a fazer e obrigado por suas orientações tio Ramieri."</i>
02	11) <i>"Sim. Resolvedor de cubos mágicos."</i> 12) <i>"As aulas foram muito legais e conheci nova gente e um assunto que sempre quis fazer. Novas peças e poderia ter uma mesa maior. Foi legal porque teve novas pessoas e eu aprendi a programar."</i>
03	11) <i>"Sim. Não. Já faço parte de 2 robóticas e daria muito trabalho, mas se fosse sobre bionanotecnologia eu adoraria."</i> 12) <i>"Poderia dar dinheiro aos alunos por cada trabalho e também poderíamos fazer operações de simulações a oficinas reais."</i>
04	11) <i>"Claro que sim. Quero elaborar um projeto para ajudar as pessoas a praticar exercícios físicos."</i> 12) <u>Não respondeu.</u>
05	11) <i>"Sim. Um tema mais desafiador, como um seguidor de linha."</i> 12) <i>"Acho que poderiam ter mais peças, mas de resto foi tudo ótimo."</i>
06	11) <i>"Sim, com certeza. Gostaria de desenvolver o tema 'máquinas do futuro'. Eu gostaria deste tema para inventarmos máquinas que achássemos como fossem no futuro."</i> 12) <i>"Poderia acontecer mais vezes, com quites mais avançados, nas férias inteiras." Adorei! O professor e a oficina! Acho que poderiam adaptar a sala e exigir mais de nós."</i>
07	11) <i>"Sim, com certeza. Um tema que eu gostaria poderia ser qualquer um, mas em geral eu gosto de carros ou talvez porto de navio. Eu gosto bastante de carros e robôs de lego, por isso a escolha de carros ou porto."</i> 12) <i>"Uma sugestão era aumentar os dias e o tempo da robótica. Eu também queria kits com mais peças. Eu acho o tema bem legal e a montagem dos robôs foi bem legal. Um ponto negativo era o kit, pois estava faltando algumas peças."</i>
08	11) <i>"Sim. Robótica com lego é divertido."</i> 12) <i>"Eu adorei as aulas. Foram legais e divertidas."</i>

Ao final de cada encontro foi solicitado que cada aluno fizesse um pequeno relatório pessoal da oficina e os entregassem no próximo encontro (dia seguinte). Com esses relatórios esperava-se analisar a visão geral de cada aluno sobre a oficina e suas sugestões

de possíveis temas para novas oficinas de RE, de forma que auxiliasse na criação de novos planos de aulas de RE para o ensino de matemática. Infelizmente nem todos os alunos fizeram ou entregaram.

"Ignorar a presença de alunos com altas habilidades/superdotação na sala de aula pode afetar não só a qualidade da vida escolar como a cidadania pela falta de acesso a oportunidades positivas para o desenvolvimento de potencialidades ou mesmo a realização dos talentos, sejam eles acadêmicos ou não". (DELOU, 2017 [Blog]. Disponível em: <http://superdotadosetalentos.blogspot.com.br>. Acesso em 05 de janeiro de 2017)

Pérez (In: Moreira e Stoltz, 2012) menciona que mediar habilidades acima da média em outras inteligências, como pensamento divergente, indutivo e prático, pode ser bem complexo, ou quase impossível, principalmente com nosso sistema de avaliação padronizado. Traz também a questão da criatividade e comprometimento com a tarefa como sendo dois traços que somente podem ser avaliados através de um processo longo e apurado de observação do contexto em que esse aluno está inserido. Mesmo tendo sido uma oficina de curta duração foi percebido nesses quatro (4) encontros que todos os alunos, alguns mais que outros, estavam realmente muito envolvidos com as tarefas e apresentaram criatividade para resolver certos problemas técnicos, além de criatividade para se adaptarem em uma sala de aula que não foi projetada para a realização desse tipo de atividade de RE.

#### **4.2. CURSO SEMIPRESENCIAL DE ROBÓTICA EDUCACIONAL PARA FORMAÇÃO DE PROFESSORES**

O curso oportunizou aos cursistas (professores) uma experiência técnica e pedagógica em RE, com aquisição de conhecimentos de lógica de programação e construção de robôs educacionais LEGO Mindstorms, conjugada com práticas educacionais com alunos com AH/SD em aulas de RE.

No **primeiro encontro presencial** a proposta foi: apresentar o curso para os cursistas (alunos da disciplina **Práticas Profissionais e Processos na Diversidade e Inclusão** da Professora Cristina Delou). Esse encontro serviu para a apresentação da estrutura

pedagógica do curso, do ambiente virtual (Portal Interagindo da UFF), preenchimento dos pré-testes disponíveis no ambiente virtual e contato inicial com alguns alunos com AH/SD, que falaram um pouco sobre suas vidas, seus anseios e dificuldades, e responderam perguntas dos cursistas.

Tópicos abordados no encontro:

- Apresentação do professor Ramieri, da estrutura pedagógica, das avaliações e dos conteúdos do curso;
- Comentários sobre a metodologia de ensino a ser utilizada com os alunos com AH/SD que iriam participar do curso;
- Apresentação do Portal Interagindo da UFF, do ambiente do curso e das unidades a serem cursadas;
- Solicitação dos pré-testes;
- Apresentação dos alunos com AH/SD.

Sabatella (In: Moreira e Stoltz, 2012) salienta que é importante ter um olhar além das características primeira dos superdotados, que é o desempenho avançado em alguma área acadêmica em que o aluno se encontra, para que a visão do professor não fique limitada somente a essa característica, e com isso permitir-se olhar mais adiante, além de um horizonte que a maioria enxerga. Com esse primeiro contato dos cursistas com os alunos AH/SD eles puderam perceber um evidente diferencial cognitivo nesses alunos, mas também que eles têm dificuldades e precisam ser orientados e estimulados.

No **segundo encontro presencial** a proposta foi: conhecer o kit de RE LEGO Mindstorms NXT e a linguagem de programação LEGO NXT-G. Esse encontro serviu para ambientar os cursistas quanto ao uso básico desses kits de robótica e dessa linguagem de programação através de montagens e lógicas de programação básicas. Com exceção de dois cursistas, essa foi a primeira vez que eles tiveram contato com a Robótica Educacional.

Quando os alunos com AH/SD chegaram, foram devidamente apresentados a todos e inseridos nos grupos de trabalho dos cursistas para realizarem as atividades em conjunto. Como alguns desses alunos não tinham conhecimentos prévios de lógica de programação e programação de robôs educacionais, os cursistas que conseguiram entender o básico da linguagem LEGO NXT-G compartilharam esse conhecimento com esses alunos, e durante essa troca perceberam que mesmo esses alunos estando entre oito (8) e treze (13) anos de idade, aprendiam muito rápido, mais rápido que muitos cursistas que ali estavam.



Figura 5 - Cursistas aprendendo noções básicas de programação na linguagem LEGO NXT-G.

Tópicos abordados no encontro:

- Apontamentos gerais dos conceitos teóricos apresentados nas unidades virtuais;
- Apresentação e análise do kit de RE LEGO Mindstorms e robôs educacionais diversos;
- Análise de algumas linguagens de programação de robôs educacionais diversos e da linguagem de programação LEGO NXT-G;
- Demonstração de exemplos práticos de programação na linguagem de programação LEGO NXT-G;
- Construção de um projeto livre (robô educacional) para ambientação no uso do kit de RE LEGO Mindstorms NXT;
- Introdução à programação de robôs educacionais na linguagem de programação LEGO NXT-G;
- Construção e programação de robôs educacionais com a participação de alunos com AH/SD;
- Identificação de conceitos matemáticos envolvidos no conteúdo trabalhado na aula.

Delou (In: Moreira e Stoltz, 2012) salienta a missão da Universidade no meio social onde está inserida, de forma que é importante que ela contribua com atividades de ensino, pesquisa e extensão. Sendo assim quando esses futuros e atuais professores têm a oportunidade de presenciar e mediar aulas para alunos com AH/SD na Universidade, ela

está contribuindo para diminuir a carência de formação desses professores e colaborando com a suplementação curricular desses alunos com Necessidades Educacionais Especiais (NEE).

No **terceiro encontro presencial** a proposta foi: introduzir a construção e programação de robôs educacionais com o uso de manuais de montagens dos kits de RE LEGO Mindstorms NXT e apresentar novos conceitos de programação na linguagem LEGO NXT-G. Esse encontro serviu para apresentar materiais pedagógicos de robótica como manuais de construções de robôs LEGO.

Depois de apresentados os materiais pedagógicos aos cursistas, eles construíram projetos utilizando esses manuais. Com os projetos construídos foram apresentados novos conceitos básicos de lógica de programação na linguagem LEGO NXT-G e propostos desafios de programação.

Quando os alunos com AH/SD chegaram e se distribuíram nos grupos dos cursistas, foram propostos projetos livres com escolha individual desses alunos. Depois das escolhas os projetos foram elaborados, construídos e programados por eles, com a observação, participação e intervenção dos cursistas.

Além de terem tido a oportunidade de acompanhar a criatividade e desempenho dos alunos com AH/SD nas construções e programação dos robôs, os cursistas tiveram a oportunidade de compartilhar os conhecimentos adquiridos de lógica de programação com esses alunos, que ainda estavam no processo de aprendizagem da linguagem LEGO NXT-G, além de compartilharem conhecimentos diversos sobre os assuntos escolhidos por eles.



Figura 6 - Cursistas e alunos com AH/SD juntos na construção e programação dos robôs.

Tópicos abordados no encontro:

- Apresentação de manuais de montagens de robôs educacionais LEGO Mindstorms NXT;
- Construção de um robô veículo com dois motores com o uso do manual de montagem;
- Programação do robô construído mediante desafios propostos - percursos simples e percursos com repetição;
- Análise de conceitos matemáticos como: o tempo do motor ligado versus a quantidade de voltas (ângulos) que ele deu, relação diâmetro da roda versus distância percorrida, potência e rotações dos motores e velocidade angular e linear;
- Apresentação de novos conceitos de lógica de programação na linguagem LEGO NXT-G;
- Construção e programação de robôs educacionais com a participação de alunos com AH/SD;
- Identificação de conceitos matemáticos envolvidos no conteúdo trabalhado na aula.

Delou (In: Moreira e Stoltz, 2012) comenta que diagnosticar um aluno com AH/SD não é rotular, mas sim um trabalho técnico que permite um bem-estar da pessoa diagnosticada. Quando alunos são identificados com AH/SD isso permite que a escola encontre meios para esses alunos se sentirem mais felizes, ofertando recursos para aprofundar as áreas de talentos manifestadas por eles. Com isso a Universidade, através de cursos de formação de professores que possibilitem a vivência com alunos com AH/SD, pode colaborar para que esses futuros professores tenham uma melhor formação para incluir esses alunos e assim contribuam com a educação inclusiva.

No **quarto encontro presencial** a proposta foi: construir robôs educacionais com o uso de sensores e programação com tomada de decisões. Esse encontro serviu para introduzir o uso de sensores e a lógica de programação com tomada de decisões. Os conceitos sobre sensor foram apresentados com indicações de usos práticos no cotidiano de todos nós, relacionando máquinas robóticas de uso doméstico, comercial e industrial que normalmente as pessoas têm acesso.

Os conceitos de lógica de programação com tomada de decisões foram apresentados de forma prática na linguagem de programação LEGO NXT-G através de exemplos simples. Depois da explicação e demonstração de exemplos, foi proposta aos cursistas a construção de um robô com o uso de sensores, ou adaptação do robô já construído na aula anterior, para receber sensores e programa-lo com a lógica de tomada de decisões.

Quando os alunos com AH/SD chegaram e se distribuíram nos grupos dos cursistas, foram propostos desafios de programação para esses alunos de forma que os robôs (veículos) realizassem mudança de direção quando batessem em algum obstáculo, ou que o robô parasse quando enxergasse uma faixa preta, ou para que o robô voltasse sempre que estivesse a menos de 20 centímetros de algum objeto, ou que o robô andasse mais rápido mediante maior intensidade de barulho ou luz, além de programações livres.

Os cursistas tiveram a oportunidade de acompanhar a facilidade de aprendizagem dos alunos com AH/SD, mesmo quando eles mesmos tiveram dificuldades em aprender os mesmos conceitos ensinados. Perceberam que mesmo se tratando de crianças pequenas e nas séries do Ensino Fundamental I e II, mesmo não sabendo muitos conceitos de matemática, física e computação, não tiveram dificuldades em construir a lógica de programação proposta.

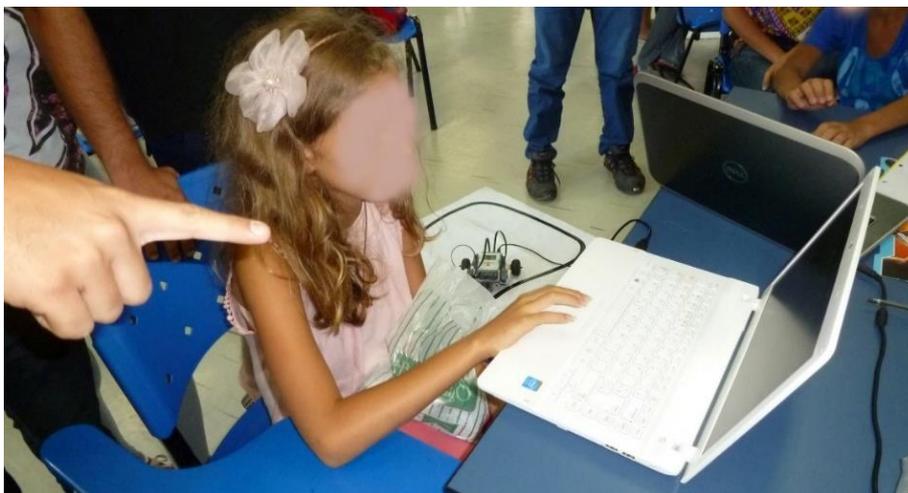


Figura 7 - Aluna com AH/SD programando um robô na linguagem LEGO NXT-G com orientações dos cursistas.

Tópicos abordados no encontro:

- Revisão básica dos conceitos de sensor e lógica de programação com tomada de decisões apresentados nas aulas virtuais;

- Apresentação e análise do funcionamento de sensores educacionais a serem utilizados (sensor de toque, luz, som, ultrassônico e cor) e apresentação de outros sensores educacionais;
- Apresentação de exemplos teóricos e práticos de lógica de programação com tomada de decisões na linguagem LEGO NXT-G;
- Construção de robôs educacionais com o uso de sensores;
- Programação de robôs educacionais com estruturas de programação de tomada de decisões;
- Construção e programação de robôs educacionais com a participação de alunos com AH/SD;
- Identificação de conceitos matemáticos envolvidos no conteúdo trabalhado na aula.

“(…) Apesar dos esforços feitos pelo governo, mais recentemente a partir de 2005, quando da criação dos Núcleos de Atendimento para Altas Habilidades/Superdotação, NAAH/S, em cada estado brasileiro, com a parceria da Construção de Práticas Educacionais para Alunos com Altas Habilidades/Superdotação (Brasil, 2007), nenhuma ação mais consistente de formação de professores foi dirigida para a área. Enquanto não houver quadros capacitados, tantos nas escolas das redes de ensino público, quanto nas universidades, muito pouco avançaremos no cumprimento dos recentes direitos educacionais alcançados pelos alunos com altas habilidades/superdotação”. (Delou - In: Moreira e Stoltz, 2012)

No **quinto encontro presencial** a proposta foi: construir robôs educacionais com o uso de engrenagens e polias (máquinas simples - mecânica básica) e programação com laços ou malha de repetição. Esse encontro serviu para introduzir o uso de engrenagens e polias e programação com tomada de decisões. Os conceitos sobre engrenagens e polias foram apresentados com indicações de usos práticos no cotidiano de todos nós, relacionando máquinas diversas de uso doméstico, comercial e industrial que normalmente as pessoas têm acesso.

Os novos conceitos de programação com a lógica de tomada de decisões foram apresentados de forma prática na linguagem de programação LEGO NXT-G através de exemplos simples. Depois da explicação e exemplos, foi proposto aos cursistas a construção de uma estrutura com o uso de engrenagens ou polias que simulassem um elevador ou

guindaste e programassem essas estruturas com os novos conceitos de programação, de forma que essa programação repetisse um determinado comando mediante certas condições.

Quando os alunos com AH/SD chegaram e se distribuíram nos grupos dos cursistas, foram propostos desafios de construção e programação para esses alunos. Eles foram auxiliados pelos cursistas através de explicações sobre o funcionamento de engrenagens e polias, e sobre os novos conceitos de lógica de programação apresentados.

Os cursistas tiveram a oportunidade de compartilhar os conceitos aprendidos com os alunos com AH/SD e verificarem seus interesses no uso de cada estrutura física e lógica estuda. Perceberam que alguns alunos tinham mais interesse em construir e outros em programar, mas que todos procuravam participar de todas as fases da construção e programação dos robôs.



Figura 8 - Cursistas aprendendo novos conceitos de lógica de programação para auxiliarem os alunos com AH/SD.

Tópicos abordados no encontro:

- Revisão básica do conceito de lógica de programação com laços ou malhas de repetição apresentados na aula anterior;
- Apresentação de exemplos teóricos e práticos mais avançados de lógica de programação com laços ou malhas de repetição;
- Programação mais avançada de robôs educacionais LEGO com estrutura de laços ou malha de repetição;

- A importância do estudo e uso da mecânica para a construção de robôs educacionais;
- Apresentação do conceito e aplicações gerais de engrenagens, polias e caixas de redução na construção de robôs educacionais, com análise prática de diversas estruturas;
- Construção de robôs educacionais com o uso de engrenagens, polias e caixa de redução;
- Construção e programação de robôs educacionais com a participação de alunos com AH/SD;
- Identificação de conceitos matemáticos envolvidos no conteúdo trabalhado na aula.

Delou (In: Moreira e Stoltz, 2012) ressalta que alunos, sejam eles identificados ou não com AH/SD, encontram no Ensino Superior várias oportunidades para desenvolverem suas vocações científicas, artísticas e desportivas, e quando esses alunos são atendidos através de Atendimento Educacional Especializado (AEE) nas Universidades, eles têm a oportunidade de enxergar a escola com outro olhar, onde ela passa também a ser ponte para o acesso a outros níveis mais elevados de ensino. Conforme essa observação, oportunidades de participação dos alunos com AH/SD em cursos como esse de formação de professores em RE, colabora para que esses alunos descubram novas possibilidades de ensino.

No **sexto encontro presencial** a proposta foi: desenvolver novas habilidades na construção e programação de robôs educacionais. Esse encontro serviu para introduzir o uso de lógica de programação com variáveis e sub-rotinas, essenciais na programação de alguns robôs. Os conceitos foram apresentados de forma prática na linguagem de programação LEGO NXT-G através de exemplos simples. Depois da explicação e exemplos, foi proposto aos cursistas a construção de um guindaste ou um veículo, de forma que esses projetos englobassem todos os recursos físicos e lógicos já estudados até aquele encontro. Depois de construídos e programados os projetos, foram propostos desafios de montagem e programação.

Quando os alunos com AH/SD chegaram e se distribuíram nos grupos dos cursistas, foi proposto que cada grupo escolhesse um tema de interesse, entre construir um guindaste ou veículo, ou construir somente o programa para cada projeto. Com base na

aula que tiveram os cursistas intermediaram as explicações para os alunos com AH/SD quanto a construção e programação dos projetos e solicitaram sugestões desses alunos. Os alunos se organizaram em grupos de trabalho, iniciaram os projetos, trocaram ideias entre seus colegas e outros cursistas fora do grupo e concluíram as montagens e programações desses projetos.

Os cursistas tiveram a oportunidade de perceber o grau de interesse e envolvimento com a tarefa por parte desses alunos com AH/SD e perceberam que quando há interesse por determinada área de estudo, e tendo o estímulo correto e material pedagógico adequado, esses alunos se envolvem plenamente com a atividade. Eles também observaram que alguns alunos eram mais sociáveis e dispostos a trocarem informações, e outros mais focados em suas tarefas, mas que nenhum aluno se negou a auxiliar seus colegas quando solicitados.



Figura 9 - Interação entre cursistas e alunos com AH/SD na construção e programação dos robôs.

Tópicos abordados no encontro:

- Apresentação de exemplos teóricos e práticos de lógica de programação com o uso de variáveis e sub-rotinas;
- Apresentação de aplicações gerais de uso de guindastes e veículos robóticos;
- Construção de um guindaste e um veículo robótico com uso de sensores;
- Programação do guindaste e do veículo com o uso de variáveis e sub-rotinas;
- Identificação de conceitos matemáticos envolvidos no conteúdo trabalhado na aula.

Piaget (1967) propõe, em sua epistemologia genética, uma explicação que o conhecimento pela construção com interação entre mundos externo e interno do sujeito se dá por força de sua ação. Assim quando esses alunos apresentaram uma capacidade de produção através da construção física e lógica de robôs com a troca de informações entre seus pares e os cursistas, e com essas trocas eles perceberam que muitas coisas que eles sabiam o outro também sabia, e vice e versa, isso permitiu uma interação entre seu mundo interno e externo.

No **sétimo encontro presencial** a proposta foi: apresentar modelos pedagógicos de aulas de RE para o ensino de matemática. Esse encontro serviu para apresentar aos cursistas modelos de planos de aulas e estratégias de ensino de RE para suplementação e enriquecimento curricular de matemática para alunos com AH/SD. Os conceitos pedagógicos foram apresentados através de exemplos teóricos e práticos.

Os modelos foram apresentados e foi abordado que não há um modelo de plano de aula específico, mas que os planos de aulas de RE para ensino de matemática deveriam refletir uma metodologia prática e de investigação científica, podendo conter aulas direcionadas a um único ou vários conceitos matemáticos, e atingir alunos do mesmo ou vários segmentos ao mesmo tempo. Também foram apresentados modelos de pré e pós-testes de aulas de RE com a intenção de despertar nos cursistas a importância em medir a evolução dos alunos nas aulas.

Esse encontro serviu para a elaboração de uma atividade de avaliação final do curso por parte dos cursistas, onde eles deveriam planejar aulas de RE para ensino de algum conceito matemático para serem aplicadas com os alunos com AH/SD no último dia do curso. Essas aulas deveriam ser planejadas com a participação desses alunos, de forma que eles sugerissem temas de interesse ou aceitassem temas sugeridos pelos cursistas.

Para a elaboração da atividade final foram sugeridas algumas questões a serem pensadas, como: a) quais foram os conceitos ou temas matemáticos mais trabalhados no curso de RE? b) que tipo de metodologia você utilizaria nas aulas de RE para ensinar, por exemplo, formas geométricas planas, ângulos, raios e diâmetro? c) como você utilizaria a RE para suplementar uma aula de matemática para alunos do Ensino Fundamental II que estejam com dificuldades específicas?

Quando os alunos com AH/SD chegaram, eles foram informados das propostas de elaboração das aulas de RE para ensino de matemática. Os cursistas anunciaram seus

temas propostos de aulas aos alunos e alguns alunos aprovaram imediatamente esses temas e se ligaram aos grupos desses cursistas, sendo que outros alunos sugeriram algumas mudanças e novos temas, pois tinham interesses em aprender certos conceitos matemáticos que ainda tinham dúvidas, ou conceitos que ainda não sabiam e tinham interesse em saber. Com essa demanda alguns cursistas adaptaram seus planejamentos de aulas a essas necessidades, e outros criaram aulas mediante o interesse de alguns alunos. No geral todos os alunos ficaram ligados a um grupo de cursistas com um tema específico de aula de RE para ensino de matemática.



Figura 10 - Cursistas e alunos com AH/SD analisando robôs e planejando aulas de RE para ensino de matemática.

Tópicos abordados no encontro:

- Apresentação de modelos de planos de aulas, modelos de pré e pós-testes e modelo de desempenho de aula de RE;
- Discussão de possíveis planos de aulas de matemática utilizando todos os conceitos trabalhados no curso;
- Elaboração de uma atividade final de avaliação do curso com a presença de alunos com AH/SD.

Backer e Marques (In: Moreira e Stoltz, 2012) levantam a questão que uma aula onde se é solicitado que os alunos falem, perguntem, expliquem, ou seja, participem, tem mais valor que uma aula puramente expositiva. Da mesma forma que uma aula pode ser muito mais produtiva em termos de construção de estruturas quando se executa e relata projetos, que uma aula somente

conteudista. Sendo assim os cursistas procuraram elaborar suas aulas de RE com a participação ativa dos alunos com AH/SD, ouvindo suas sugestões, dúvidas e interesses.

No **oitavo encontro presencial** a proposta foi: apresentar uma atividade final de conclusão de curso em formato de aula prática de RE para o ensino de algum conceito matemático para os alunos com AH/SD. Esse encontro serviu para que os cursistas fizessem sua avaliação final do curso aplicando uma aula prática de RE para esses alunos.

Todos os cursistas apresentaram seus planos de aulas para todos os grupos, bem como as metodologias que iriam empregar, os recursos pedagógicos e estratégias. Durante as apresentações todos os grupos foram discutindo e trocando informações entre si e fizeram uma breve simulação de cada aula a ser ministrada.

Quando os alunos com AH/SD chegaram, foram se organizando nos grupos dos cursistas por área e tema de interesse, então os cursistas de cada grupo iniciaram suas aulas práticas com os alunos. Durante as aulas os alunos trocaram informações e dúvidas entres seus pares, entre os grupos dos cursistas e com o professor do curso, que foi observando o desenvolvimento das aulas.

Após o término das aulas práticas todos os alunos e cursistas foram convidados a preencher uma avaliação de desempenho do curso. Após o preenchimento dessas avaliações foi aberto um diálogo entre todos, especialmente entre os alunos com AH/SD, para que esses expusessem suas avaliações, comentários, dúvidas, sugestões, críticas e anseios.



Figura 11 - Cursistas aplicando suas aulas de RE para ensino de matemática com os alunos com AH/SD.

Tópicos abordados no encontro:

- Avaliação das aulas de RE para o ensino de matemático;
- Aplicação, pelo cursistas, das aulas práticas de RE para os alunos com AH/SD;
- Avaliação dos alunos com AH/SD quanto ao desempenho das aulas;
- Diálogo com os alunos com AH/SD sobre questões pedagógicas de ensino de matemática;
- Pós-testes de conhecimentos específicos para o cursistas e avaliação de desempenho do curso para os cursistas e para os alunos com AH/SD.

Guenther (In: Moreira e Stoltz, 2012) salienta que começa se reconhecer a capacidade de uma criança quando se percebe alguma área em que ela se sai bem, de forma que ela expresse boas ideias, boa produção, que faça comentários pertinentes e interessantes, que faça observações detalhadas, que tenha conclusões seguras, com uma produção concreta em alguma tarefa. Independentemente da situação na qual o aluno esteja, o foco deve ser no que o aluno consistentemente faz bem, ou seja, o que faz melhor do que a grande maioria dos pares de sua idade e experiência de vida semelhante. Sendo assim, quando se possibilitou que os alunos com AH/SD escolhessem os grupos dos cursistas por área e tema interesse, foi possível perceber um envolvimento ainda maior com a tarefa e isso permitiu que os alunos se envolvessem muito mais com a elaboração e desenvolvimento das atividades propostas, pois estavam investigando algo que tinha interesse e significado para eles. Percebemos que os alunos expressaram suas habilidades mais apuradas e conseguiram realizar muito bem as tarefas propostas.

“Professores se formam e alunos com altas habilidades/superdotação estão nas escolas. A maior parte dos professores se forma sem qualquer orientação sobre as práticas pedagógicas mais adequadas para alunos que se encontram mais adiantados do que o nível de ensino praticado na turma aonde foi matriculado, alunos que já sabem ler aos 6 anos de idade quando deveriam fazer o 1º ano para serem alfabetizados, alunos curiosos, de aprendizagem rápida e comprometidos com a sua formação escolar”. (DELOU, 2017 [Blog]. Disponível em: <http://superdotadosetalentos.blogspot.com.br>. Acesso em 05 de janeiro de 2017)

Delou (2017) salienta que os professores estão se formando e alunos com AH/SD estão nas escolas e não estão sendo devidamente orientados, pois a formação dos

professores não está contemplando as devidas orientações pedagógicas para se trabalhar com esses alunos. Sendo assim, esse curso de formação docente em RE contribuiu para diminuir um pouco essa realidade de falta de formação orientada a suplementação e enriquecimento curricular de alunos com AH/SD, mesmo que em um universo micro, se compararmos todos os professores em formação no Brasil.

Como o perfil dos cursistas que participaram do curso foi diverso, talvez isso tenha contribuído para uma parcela da turma não ter conhecimentos de lógica de programação e de ferramentas como a RE, muito menos metodologias de ensino de matemática com tal ferramenta. Mesmo assim, conforme os dados que serão apresentados abaixo, os cursistas que não pertenciam aos cursos de matemática, física e química tiveram boa adesão e interesse em aprender a utilizar a RE como ferramenta pedagógica.

#### **4.2.1. ANÁLISE DOS PRÉ E PÓS-TESTES DOS CURSISTAS**

Os cursistas tiveram quatro (4) formulários de Pré e Pós-Testes de conhecimentos específicos, aplicados no início e final do curso, mais um (1) formulário de avaliação de desempenho do curso, aplicado no final. Os alunos com AH/SD que participaram do curso preencheram um formulário de avaliação de desempenho das aulas de RE no último dia de aula.

Todos os quadros de respostas dos Pré e Pós-Testes apresentados abaixo foram elaborados com base em trinta e nove (39) respostas, pois todas as respostas dos professores que não tiveram presença igual ou superior a cinquenta por cento (50%) foram desconsideradas.

Na avaliação de conhecimentos sobre EDUCAÇÃO, EDUCAÇÃO ESPECIAL E ALTAS HABILIDADES OU SUPERDOTAÇÃO (Apêndice 5) a proposta foi conhecer quantos cursistas estavam familiarizados com essa temática. Exceto pelos alunos do Curso de Mestrado Profissional em Diversidade e Inclusão (CMPDI) da UFF, pois esses alunos já estavam ambientados com a temática desse questionário, a maioria dos outros cursistas não tinha conhecimentos concretos sobre vários temas abordados. Eles aprofundaram esses conceitos após o curso de RE com a Professora Cristina Delou, mas durante o curso ela fez várias intervenções para apresentar conceitos e fazer apontamentos pertinentes sobre educação especial e superdotação.

Alencar (In: Moreira e Stoltz, 2012) salienta que o professor não deve estar sozinho na tarefa de ensinar os alunos com Necessidades Educacionais Especiais (NEE), pois precisa contar com o comprometimento da escola e a colaboração daqueles que são responsáveis por esses alunos. Mesmo contando com o comprometimento da escola o professor deve se familiarizar com práticas pedagógicas pertinentes para atender adequadamente os alunos com NEE.

Quadro 4 - Respostas dadas pelos cursistas para os QUESTIONÁRIOS DE PRÉ E PÓS-TESTE SOBRE EDUCAÇÃO, EDUCAÇÃO ESPECIAL E AH/SD.

EDUCAÇÃO, EDUCAÇÃO ESPECIAL E ALTAS HABILIDADES OU SUPERDOTAÇÃO	PRÉ-TESTE					PÓS-TESTE				
	Nenhum (%)	Muito Básico (%)	Básico (%)	Intermediário (%)	Avançado (%)	Nenhum (%)	Muito Básico (%)	Básico (%)	Intermediário (%)	Avançado (%)
01. Sobre o que é educação especial	9,5	35,7	14,3	28,6	11,9	0	3,7	14,8	55,6	25,9
02. Sobre o que é aceleração de estudos	19	33,3	21,4	19	7,1	0	3,7	29,6	48,1	18,5
03. Sobre o que é programa de enriquecimento curricular	38,1	23,8	19	14,3	4,8	0	11,1	51,9	18,5	18,5
04. Sobre o que é programa de aprofundamento de estudos	26,2	35,7	19	11,9	7,1	3,7	7,4	44,4	29,6	14,8
05. Sobre o que é Altas Habilidades ou Superdotação (AH/SD)	14,3	28,6	28,6	16,7	11,9	0	3,7	18,5	59,3	18,5
06. Sobre a diferença entre aluno superdotado e talentoso	23,8	23,8	31	9,5	11,9	0	3,7	22,2	48,1	25,9
07. Sobre as características de um aluno superdotado	28,6	26,2	26,2	14,3	4,8	0	7,4	18,5	55,6	18,5
08. Sobre o que é programa especializado para alunos com AH/SD	47,6	16,7	19	9,5	7,1	0	7,4	25,9	51,9	14,8
09. Sobre o que trata a Resolução CNE/CEB nº 4/2009	61,9	14,3	7,1	2,4	14,3	18,5	7,4	44,4	14,8	14,8
10. Sobre o que trata a declaração de Jountien	69	4,8	9,5	4,8	11,9	18,5	14,8	44,4	11,1	11,1

Na avaliação de conhecimentos sobre TECNOLOGIA, TECNOLOGIA EDUCACIONAL E INFORMÁTICA (Apêndice 5) foi possível perceber que a maioria dos cursistas respondeu no Pré-Teste ter conhecimentos abaixo do Básico. Após o curso foi possível perceber, conforme respostas dadas no Pós-Teste, um ganho de conhecimento tecnológico, mesmo

que básico. Os poucos cursistas que tinham conhecimentos intermediários e avançados sobre os tópicos abordados nesse questionário já trabalharam ou trabalham com informática e tecnologia.

Quadro 5 - Respostas dadas pelos cursistas para os QUESTIONÁRIOS DE PRÉ E PÓS-TESTE SOBRE TECNOLOGIA, TECNOLOGIA EDUCACIONAL E INFORMÁTICA.

TECNOLOGIA, TECNOLOGIA EDUCACIONAL E INFORMÁTICA	PRÉ-TESTE					PÓS-TESTE				
	Nenhum (%)	Muito Básico (%)	Básico (%)	Intermediário (%)	Avançado (%)	Nenhum (%)	Muito Básico (%)	Básico (%)	Intermediário (%)	Avançado (%)
01. Sobre a definição de tecnologia	11,9	23,8	26,2	26,2	11,9	0	7,7	19,2	46,2	26,9
02. Sobre a definição de tecnologia educacional	26,2	26,2	21,4	16,7	9,5	0	7,7	23,1	46,2	23,1
03. Sobre a definição de tecnologia da informação	23,8	23,8	33,3	11,9	7,1	0	15,4	26,9	38,5	19,2
04. Sobre a definição de informática educativa	31	21,4	23,8	16,7	7,1	0	7,7	26,9	38,5	26,9
05. Sobre a definição de sistema operacional de computador	21,4	33,3	19	19	7,1	7,7	3,8	34,6	38,5	15,4
06. Sobre a definição de <i>firmware</i>	64,3	9,5	14,3	9,5	2,4	11,5	15,4	34,6	26,9	11,5
07. Sobre a definição de <i>software</i>	14,3	40,5	21,4	19	4,8	3,8	11,5	34,6	30,8	19,2
08. Sobre a definição de <i>bit</i> e <i>byte</i>	35,7	26,2	14,3	14,3	9,5	3,8	19,2	23,1	34,6	19,2
09. Sobre programação de computadores	35,7	35,7	14,3	11,9	2,4	3,8	11,5	38,5	38,5	7,7
10. Sobre manutenção de computadores	50	16,7	14,3	11,9	7,1	19,2	23,1	26,9	19,2	11,5
11. Sobre instalação e configuração de programas em computadores	16,7	23,8	28,6	23,8	7,1	7,7	15,4	30,8	30,8	15,4
12. Sobre uso do Microsoft Windows e/ou Linux e/ou Apple OS X	2,4	21,4	28,6	35,7	11,9	7,7	7,7	23,1	42,3	19,2
13. Sobre uso de aplicativos de escritório (Office e similares)	0	4,8	33,3	35,7	26,2	3,8	7,7	15,4	46,2	26,9
14. Sobre o uso da internet (navegação, download, upload)	0	0	28,6	40,5	31	0	7,7	15,4	34,6	42,3
15. Sobre redes de computadores (configurar uma rede doméstica)	16,7	21,4	31	21,4	9,5	7,7	15,4	23,1	38,5	15,4

Gura (2011) levanta a questão do grande valor em dar aos alunos um conhecimento sólido, mesmo que básico, nas áreas de engenharia e computação. Isso nos remete a questões como a mudança de paradigmas presente em algumas sociedades modernas, impulsionada pelas tecnologias surgidas no século XX e início do século XXI. Uma tecnologia que teve um papel que podemos considerar crucial nesse processo foi o surgimento da eletrônica digital. Ela serviu de base para as modernas tecnologias presentes no mundo atual, como as telecomunicações, a ciência da computação, a informática, a mecatrônica, a robótica entre outras. Sem essas tecnologias o mundo moderno como conhecemos hoje não funcionaria e certamente muitos professores estão envolvidos com essas tecnologias, seja direta ou indiretamente, em suas vidas e práticas pedagógicas. Conhecer essas tecnologias e saber utilizá-las adequadamente pode fazer diferença na suplementação e enriquecimento curricular dos alunos.

Na avaliação de conhecimentos sobre LÓGICA DE PROGRAMAÇÃO E PROGRAMAÇÃO DE COMPUTADORES (Apêndice 5) a proposta foi avaliar o quanto os cursistas estavam familiarizados com a lógica do pensamento estruturado direcionado a programação de computadores, mesmo que de forma básica, pois esse conceito está presente não só nas aulas de robótica, mas no cotidiano das pessoas.

A maioria dos cursistas respondeu no Pré-Teste ter conhecimentos Muito Básicos ou Nenhum sobre o assunto, fato esse já esperado, visto que não é muito comum a inserção nas escolas de disciplinas ou atividades que estimulem a lógica matemática e a lógica para programação de computadores. Como esses cursistas vieram de um modelo pedagógico mais clássico/tradicional, provavelmente não tiveram o incentivo na escola e na faculdade em estudar esses conceitos.

Após o curso foi possível perceber, conforme respostas dadas no Pós-Teste, um ganho de conhecimento sobre esses assuntos, mesmo que básico. Os poucos cursistas que tinham conhecimentos intermediários e avançados sobre os tópicos abordados nesse questionário, já trabalharam ou trabalham com informática.

Guenther (In: Moreira e Stoltz, 2012) aborda a questão que nosso modelo de sistema pedagógico é muito linear, com o pensar por começo, meio e fim, mas que no modo não linear de pensar está a base da criatividade, inovações e grande parte das criações que a humanidade tem hoje. Sendo assim, foi proposto, em muitos momentos das aulas de RE, um espaço para que os cursistas discutissem e tentassem criar projetos de robôs

educacionais que estimulassem uma nova abordagem de aplicação de conceitos científicos. Exceto por uma minoria, foi percebido que mesmo eles, futuros e atuais professores do Século XXI, não conseguiam deixar de pensar de forma tão linear quanto ao processo de ensino-aprendizagem, adotando e seguindo modelos pedagógicos muitas vezes antiquados e ultrapassados.

Quadro 6 - Respostas dadas pelos cursistas para os QUESTIONÁRIOS DE PRÉ E PÓS-TESTE SOBRE LÓGICA DE PROGRAMAÇÃO E PROGRAMAÇÃO DE COMPUTADORES.

LÓGICA DE PROGRAMAÇÃO E PROGRAMAÇÃO DE COMPUTADORES	PRÉ-TESTE					PÓS-TESTE				
	Nenhum (%)	Muito Básico (%)	Básico (%)	Intermediário (%)	Avançado (%)	Nenhum (%)	Muito Básico (%)	Básico (%)	Intermediário (%)	Avançado (%)
01. Sobre a definição de algoritmo computacional	57,1	16,7	7,1	14,3	4,8	6,9	10,3	48,3	24,1	10,3
02. Sobre a definição de linguagem de programação	47,6	21,4	11,9	16,7	2,4	3,4	13,8	41,4	31	10,3
03. Sobre a definição de linguagem de programação de baixo e alto nível	57,1	23,8	7,1	9,5	2,4	6,9	24,1	37,9	24,6	3,4
04. Sobre a construção de algoritmos computacionais por diagrama de blocos	66,7	11,9	9,5	9,5	2,4	6,9	13,8	41,4	27,6	10,3
05. Sobre a construção de algoritmos computacionais em português estruturado	69	9,5	9,5	9,5	2,4	6,9	13,8	41,4	31	6,9
06. Sobre a definição de <i>script</i> em informática	64,3	14,3	11,9	7,1	2,4	20,7	20,7	27,6	31	0
07. Sobre a construção de programas computacionais em HTML	61,9	23,8	9,5	2,4	2,4	24,1	20,7	34,5	17,2	3,4
08. Sobre a construção de programas computacionais em linguagens textuais	61,9	23,8	9,5	2,4	2,4	3,4	31	37,9	27,6	0
09. Sobre a construção de programas computacionais em linguagens gráficas	64,3	23,8	7,1	2,4	2,4	10,3	34,5	31	20,7	3,4
10. Sobre o uso de alguma linguagem ou ambiente de programação educacional	59,5	26,2	7,1	4,8	2,4	10,3	13,8	41,4	34,5	0

Na avaliação de conhecimentos sobre ROBÓTICA E ROBÓTICA EDUCACIONAL (Apêndice 5) a proposta foi avaliar o quanto os cursistas estavam familiarizados com conhecimentos básicos teóricos e práticos sobre robótica como ferramenta pedagógica. Mesmo se tratando de um curso onde não era exigido conhecimentos prévios de RE poderíamos ter algum professor com alguma experiência prévia, como ocorreu. Dois

professores participantes tinham tido experiência educacional com robótica e uma outra professora que já ministrava aulas de robótica no Ensino Fundamental II, mas ainda em início de atividade docente nessa área.

A maioria dos cursistas respondeu no Pré-Teste ter Nenhum ou Muito Básico conhecimento sobre os tópicos abordados, resultado esse já esperado se considerarmos que a RE é uma ferramenta pedagógica pouco explorada nas escolas e nos cursos de formação de professores, pois nosso currículo escolar nem sempre contempla a inserção de disciplinas ou atividades que utilizem novas tecnologias como recurso pedagógico.

Quadro 7 - Respostas dadas pelos cursistas para os QUESTIONÁRIOS DE PRÉ E PÓS-TESTE SOBRE ROBÓTICA E ROBÓTICA EDUCACIONAL.

ROBÓTICA E ROBÓTICA EDUCACIONAL	PRÉ-TESTE					PÓS-TESTE				
	Nenhum (%)	Muito Básico (%)	Básico (%)	Intermediário (%)	Avançado (%)	Nenhum (%)	Muito Básico (%)	Básico (%)	Intermediário (%)	Avançado (%)
01. Sobre a definição de robótica	<b>31,7</b>	<b>36,6</b>	19,5	12,2	0	<b>0</b>	<b>7,7</b>	15,4	57,7	19,2
02. Sobre a definição de robô	<b>17,1</b>	<b>51,2</b>	19,5	12,2	0	<b>0</b>	<b>7,7</b>	15,4	53,8	23,1
03. Sobre a definição de robótica educacional	<b>41,5</b>	<b>34,1</b>	12,2	12,2	0	<b>0</b>	<b>7,7</b>	19,2	53,8	19,2
04. Sobre as aplicações da robótica na educação e ensino	<b>48,8</b>	<b>26,8</b>	14,6	9,8	0	<b>0</b>	<b>11,5</b>	15,4	50	23,1
05. Sobre a definição e aplicação de kit de robótica educacional	<b>58,5</b>	<b>19,5</b>	12,2	9,8	0	<b>0</b>	<b>11,5</b>	19,2	42,3	26,9
06. Sobre quais componentes básicos são necessários para a construção de robôs	<b>61</b>	<b>17,1</b>	14,6	7,3	0	<b>0</b>	<b>11,5</b>	19,2	30,8	38,5
07. Sobre como programar um robô educacional	<b>68,3</b>	<b>22</b>	7,3	2,4	0	<b>3,8</b>	<b>11,5</b>	23,1	50	11,5
08. Sobre como elaborar e ministrar uma aula de robótica educacional	<b>70,7</b>	<b>19,5</b>	9,8	0	0	<b>0</b>	<b>15,4</b>	26,9	38,5	19,2
09. Sobre quais assuntos podem ser trabalhados nas aulas de robótica educacional	<b>46,3</b>	<b>34,1</b>	12,2	7,3	0	<b>0</b>	<b>1,5</b>	15,4	53,8	19,2
10. Sobre as séries escolares indicadas para ministrar aulas de robótica educacional	<b>58,5</b>	<b>22</b>	12,2	7,3	0	<b>3,8</b>	<b>7,7</b>	23,1	3,6	30,8

Após o curso foi possível perceber, conforme respostas dadas no Pós-Teste, um evidente ganho de conhecimento em RE, tanto na utilização básica dos kits e da linguagem de programação utilizada, quanto no reconhecimento da robótica como ferramenta

pedagógica para enriquecimento curricular de alunos do Ensino Fundamental e Médio, resultado esse esperado.

#### 4.2.2. ANÁLISE DA AVALIAÇÃO DE DESEMPENHO DO CURSO

Quadro 8 - Respostas dadas pelos cursistas para o QUESTIONÁRIO DE AVALIAÇÃO DE DESEMPENHO DO CURSO DE ROBÓTICA EDUCACIONAL.

PERGUNTAS	PÉSSIMO (%)	RUIM (%)	RAZOÁVEL (%)	BOM (%)	ÓTIMO (%)
01. Sequência e organização geral do conteúdo <i>online</i>	0	0	7,7	65,4	26,9
02. Sequência e organização geral do conteúdo presencial	0	0	26,9	69,2	3,8
03. Distribuição adequada do tempo para cada conteúdo presencial apresentado	0	11,5	19,2	61,5	7,7
04. Alcance dos objetivos propostos	0	0	19,2	76,9	3,8
05. Qualidade do material didático de robótica utilizado	0	0	0	15,4	84,6
06. Qualidade dos equipamentos e espaço físico onde o curso foi ministrado	3,8	7,7	42,3	11,5	34,6
07. Avaliação final adotada	0	3,8	0	76,9	19,2
08. Metodologia de ensino utilizada pelo professor	0	7,7	26,9	57,7	7,7
09. Capacidade do professor para transmitir conhecimentos	0	3,8	19,2	53,8	23,1
10. Sua auto avaliação em relação à sua dedicação ao curso	0	0	23,1	53,8	23,1
11. Conhecimento adquirido de robótica educacional (baseado no conteúdo)	0	0	11,5	65,4	23,1
12. Sua auto avaliação na qualidade de sua atividade final do curso	0	0	11,5	53,8	34,6
13. O que achou do curso ser ministrado na(s) data(s) e horário(s) escolhido(s)	0	3,8	11,5	50	34,6
14. Avaliação geral do curso em sua opinião	0	0	3,8	76,9	19,2
<b>PERGUNTAS</b>				<b>SIM</b>	<b>NÃO</b>
15. A(s) data(s) e horário(s) de realização do curso foi uma boa opção para você? Sim ( ) Não ( ) Justifique.				92,3%	7,7 %
16. Você indicaria o referido curso para outras pessoas? Sim ( ) Não ( ) Justifique.				96,2%	3,8 %

Dos trinta e nove (39) cursistas que concluíram o curso, somente vinte e seis (26) preencheram esse questionário, que era constituído de quatorze (14) perguntas objetivas

e três (3) perguntas discursivas, sendo que essas últimas tiveram como proposta analisar o interesse pessoal de cada cursista, bem como abrir para críticas, sugestões e comentários.

Podemos observar que a maioria dos cursistas avaliou o curso de forma satisfatória, com maioria das respostas compreendidas entre BOM e ÓTIMO. Com esse quadro geral podemos ter uma ideia da satisfação desses participantes com relação ao curso.

Os alunos do CMPDI-UFF e os alunos dos cursos de licenciatura em matemática e física tiveram uma receptividade melhor em relação ao curso de RE que os alunos vindos das outras licenciaturas e da pedagogia. Isso pode ter ocorrido pelo fato de se tratar de um curso voltado ao ensino de matemática com utilização de uma ferramenta pedagógica muito tecnológica, que exige um estudo prévio de computação e matemática. Talvez se esses alunos, em sua formação básica, tivessem tido uma educação matemática mais dinâmica, agradável e rica, poderiam se sentir mais estimulados no estudo dessa ciência. Mesmo assim esses alunos perceberam que a matemática poderia ser muito mais agradável de ser ensinada e aprendida com o auxílio da RE do que somente da forma clássica/tradicional.

## 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

### 5.1. CONCLUSÕES

A construção do Curso Semipresencial de Formação de Professores em Robótica Educacional (RE) para Suplementação Curricular de Matemática para Alunos com Altas Habilidades ou Superdotação (AH/SD) do Ensino Fundamental II (6º ao 9º Ano) visou contribuir com a formação de professores comprometidos com a política de inclusão para todos e que buscam melhorar suas práticas pedagógicas para proporcionar ambientes de aprendizagem mais ricos para esses alunos de forma a potencializar suas capacidades e habilidades.

A estrutura pedagógica do curso contemplou planejamento, avaliações e conteúdo, sendo que todo planejamento foi pautado em metodologias que contemplassem trabalhos em conjunto com professores e alunos com AH/SD, com aplicações de pré e pós-testes de conceitos técnicos e pedagógicos ligados a tecnologia, robótica educacional e matemática, onde os conteúdos foram apresentados no ambiente virtual e presencial, com fontes bibliográficas textuais e áudio visuais de fácil acesso, muitas delas disponíveis gratuitamente na internet.

Previamente ao curso dos professores foi ofertada uma oficina piloto de RE para alunos com AH/SD no Curso de Inverno da Escola de Inclusão da UFF, para avaliar os interesses desses alunos em projetos pedagógicos com a RE para o ensino de matemática e aplicar os planos de aulas elaborados e utilizar os kits de robótica e linguagem de programação em um ambiente real de aula com esses alunos. Essa experiência foi de grande importância no planejamento das aulas utilizadas no curso dos professores.

Com a oficina piloto de RE aplicada e o curso dos professores planejado e estruturado, o mesmo foi oficializado com sua inscrição e disponibilização no Portal Interagindo da UFF, pois essa é a plataforma indicada para que os alunos do CMPDI (UFF) disponibilizem produtos como esse. Essa plataforma permite acesso a alunos e professores internos e externos à Universidade.

Logo após a oficialização do curso, o mesmo foi ofertado na disciplina Práticas Educacionais para Alunos com Altas Habilidades/Superdotação, oferecida na UFF e

ministrada semestralmente pela Professora Dra. Cristina Maria Carvalho Delou, onde alunos de diversas licenciaturas e pedagogia têm acesso a conceitos teóricos e práticos sobre AH/SD. O curso foi apresentado aos alunos dessa disciplina no segundo semestre de 2015 e os interessados aderiram realizando o cadastro no Portal Interagindo.

O curso foi dividido em aulas virtuais e presenciais. Nas aulas virtuais os cursistas estudaram o conteúdo teórico sobre lógica de programação e robótica educacional, pois essa teoria serviu de base para as aulas presenciais. Nas aulas presenciais esses cursistas aprenderam, na prática e com a presença de alunos com AH/SD, como construir e programar robôs educacionais, além de aplicarem metodologias de ensino de matemática para esses alunos utilizando a RE.

As aulas presenciais, além de possibilitarem aos cursistas acesso a um material nem sempre disponível nas Escolas e Universidades (kits de robótica educacional e linguagem de programação de robôs educacionais), a presença dos alunos com AH/SD fez diferença na formação desses cursistas, pois eles puderam perceber o quanto esses alunos são diferenciados. Essa experiência acadêmica foi importante para ambos os lados, pois para os cursistas (professores) que nunca tinham tido a oportunidade de acompanhar alunos com AH/SD em atividades pedagógicas, puderam desmistificar muitos pré-conceitos sobre esses alunos apresentados pela sociedade, e esses alunos, por sua vez, tiveram a oportunidade de utilizar a RE para suplementar e enriquecer seus currículos escolares em um ambiente acadêmico muito acima do que eles vivenciam em suas aulas diárias nas escolas.

As Universidades devem contribuir para atividades de ensino, pesquisa e extensão no meio social onde estão inseridas. A formação docente especializada no atendimento educacional aos alunos com Necessidades Educacionais Especiais (NEE) se faz necessária, pois assim é possível contribuir com a educação inclusiva para todos. Sendo assim esse curso visa diminuir a distância entre o professor e os alunos com AH/SD, pois com esse material pedagógico professores podem ofertar a esses alunos novas possibilidades de suplementação e enriquecimento curricular de matemática através da robótica educacional.

## 5.2. PERSPECTIVAS

O curso e todo o material utilizado nele estarão disponíveis na Plataforma Interagindo (UFF) e na Escola de Inclusão da UFF para ser posteriormente utilizado por qualquer professor interessado em aprender a utilizar a RE como ferramenta pedagógica.

O Portal Interagindo (UFF) hospeda diversos cursos online, disponíveis para alunos e professores de escolas públicas e privadas. Todo o material do curso de formação de professores está hospedado nessa plataforma, bem como todo o material utilizado no curso presencial aqui apresentado, acessíveis a qualquer pessoa interessada, mediante cadastro prévio na plataforma e liberação pelos responsáveis pela mesma.

A Escola de Inclusão da UFF oferta anualmente diversas oficinas para alunos com AH/SD em seus Cursos de Inverno e de Verão, normalmente em períodos de férias escolares. Essas oficinas servem para suplementar e enriquecer o currículo de alunos previamente identificados com AH/SD e cadastrados no projeto da Escola de Inclusão, de forma a contribuir para a educação inclusiva. Qualquer professor interessado em aprender a utilizar a RE pode utilizar o material dessa dissertação como fonte de pesquisa e o curso disponível para servir de base para planejar e implementar futuras oficinas de RE e contribuir para uma educação inclusiva.

## 6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALENCAR, Eunice M. L. Soriano de; FLEITH, Denise de Souza. **Desenvolvimento de Talentos e Altas Habilidades**. Porto Alegre: Artmed, 2007.

ALENCAR, Eunice M. L. Soriano de; FLEITH, Denise de Souza. **O Aluno com Altas Habilidades na Escola Inclusiva**. In: MOREIRA, Laura Ceretta; STOLTZ, Tania. (Org. Altas Habilidades/Superdotação, Talento, Dotação e Educação). Capítulo 4 (pág. 85 a 94). Curitiba: Juruá, 2012.

ALENCAR, Eunice M. L. Soriano de; FLEITH, Denise de Souza. **Superdotados: Determinantes, Educação e Ajustamento**. 2 ed. São Paulo: EPU, 2001.

ALENCAR, Eunice M. L. Soriano de; FLEITH, Denise de Souza. **SUPERDOTADOS: Trajetórias de Desenvolvimento e Realizações**. Curitiba: Juruá, 2013.

ANASTASIOU, Lea das Graças Camargos e ALVES, Leonir Pessate. (Orgs.) **Processos de ensinagem na universidade: pressupostos para as estratégias de trabalho em aula**. 8 ed. Joinville, SC: UNIVILLE, 2009.

ANTIPOFF, Helena. **A Educação do Bem Dotado: Coletânea de Escritos de Helena Antipoff**. Vol. V. Rio de Janeiro: Senai, 1992.

ASCENCIO, Ana Fernanda Gomes e CAMPOS, Edilene Aparecida Veneruchi de. **Fundamentos da Programação de Computadores**. 3 ed. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2012.

BACKER, Fernanda e MARQUES, Tania B. I. **Epistemologia Genética e Criança Superdotada**. In: MOREIRA, Laura Ceretta; STOLTZ, Tania. (Org. Altas Habilidades/Superdotação, Talento, Dotação e Educação). Capítulo 9 (pág. 155 a 170). Curitiba: Juruá, 2012.

BOLTON, William. **Mecatrônica: uma abordagem multidisciplinar**. 4 ed. Porto Alegre: Bookman, 2010.

BORBA, Marcelo de Carvalho. **Fases das tecnologias digitais em Educação Matemática**. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2014.

BRASIL. Casa Civil da Presidência da República. **Decreto Nº 7.611 de 17 de novembro de 2011**. 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 06 de janeiro de 2017.

BRASIL. Centro Nacional de Educação Especial. **Subsídios para Organização e Funcionamento de Serviços de Educação Especial. Área: Superdotação**. Rio de Janeiro: CENESP, 1986, 1995.

BRASIL. Conselho Nacional de Educação. Câmara de Educação Superior. **Resolução CNE/CED 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 06 janeiro de 2017.

BRASIL. **Declaração de Salamanca: 1994.** Disponível em <http://portal.mec.gov.br/seesp/arquivos/pdf/salamanca.pdf>. Acesso em 10 de janeiro de 2017.

BRASIL. **Decreto Nº 6.571 de 17 de setembro de 2008.** Dispõe sobre o atendimento educacional especializado, regulamenta o parágrafo único do art 60 da Lei no 9.394, de 20 de dezembro de 1996, e acrescenta dispositivo ao Decreto no 6.253, de 13 de novembro de 2008. Brasília: Jus Brasil. 2008a. Disponível em: [http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com\\_content&view=article&id=12907:legislacoes&catid=70:legislacoes](http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_content&view=article&id=12907:legislacoes&catid=70:legislacoes). Acesso em 1 de janeiro de 2017.

BRASIL. **Lei nº 10.172, de 09 de janeiro de 2001. Aprova o Plano Nacional de Educação e dá outras providências.** Brasília, DF. 2001a. Disponível em: [http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com\\_content&view=article&id=12907:legislacoes&catid=70:legislacoes](http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_content&view=article&id=12907:legislacoes&catid=70:legislacoes). Acesso em 2 de janeiro de 2017.

BRASIL. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação. Câmara de Educação Básica. **Resolução CNE/CEB Nº 4, de 2 de outubro de 2009. Institui Diretrizes Operacionais para o Atendimento Educacional Especializado na Educação Básica, modalidade Educação Especial.** Disponível em: [http://portal.mec.gov.br/dmdocuments/rceb004\\_09.pdf](http://portal.mec.gov.br/dmdocuments/rceb004_09.pdf). Acesso em 3 de janeiro de 2017.

BRASIL. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação. **Parecer CNE/CEB Nº 17/2001. Diretrizes Nacionais para a Educação Especial na Educação Básica.** 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 2 de janeiro de 2017.

BRASIL. Ministério da Educação. **Estratégias para a educação de alunos com necessidades educacionais especiais.** Coordenação geral: SEESP/MEC; Organização: Maria Salete Fábio Aranha. Brasília: MEC, Secretaria de Educação Especial, 2003.

BRASIL. Ministério da Educação. **Integração das Tecnologias na Educação: O Salto para o Futuro.** Brasília: MEC, 2005.

BRASIL. Ministério da Educação. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional. LDB 9.394, de 20 de dezembro de 1996.** Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/L9394.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9394.htm). Acesso em 12 de dezembro de 2016.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. **Parâmetros Curriculares Nacionais - PCN.** Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica: Brasília (DF), 2006.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Especial. **Política Nacional de Educação Especial na Perspectiva da Educação Inclusiva**. Brasília: MEC/SEESP, 2008.

BRASIL. Resolução Nº. 4 de 2 de outubro de 2009. **Institui as Diretrizes Operacionais para o Atendimento Educacional Especializado na Educação Básica, na modalidade Educação Especial**. Conselho Nacional de Educação/Câmara de Educação Básica, 2009. Disponível em: [http://portal.mec.gov.br/dmdocuments/rceb004\\_09.pdf](http://portal.mec.gov.br/dmdocuments/rceb004_09.pdf). Acesso em 29 de novembro de 2016.

BRASIL. **Sociedade da informação: ciência e tecnologia para a construção da sociedade da informação no Brasil**. Brasília, 2000. Disponível em: <https://www.governoeletronico.gov.br/documentos-e-arquivos/livroverde.pdf>. Acesso em 28 de dezembro de 2016.

CHAVES, Eduardo O. C. **Tecnologia e Educação: O Futuro da Escola na Sociedade da Informação**. São Paulo: Mindware, 1998.

D'AMBROSIO, Ubiratan. **Educação matemática: Da teoria à prática**. 23 ed. São Paulo: Papyrus, 2012.

DALE, Nell e LEWIS, John. **Ciência da Computação**. 4 ed. Rio de Janeiro: LTC, 2010.

DAMAS, Luís. **Linguagem C**. 10 ed. Rio de Janeiro: LTC, 2012.

DELORS, Jacques (Org). **Educação: um tesouro a descobrir**. São Paulo: Cortez/Brasília: MEC: UNESCO, 1998.

DELOU, Cristina Maria Carvalho. **Identificação de Superdotados: Uma Alternativa para a Sistematização da Observação de Professores em Sala de Aula**. (Dissertação de Mestrado) Rio de Janeiro, Faculdade de Educação, Universidade do Estado do Rio de Janeiro - UERJ, 1987.

DELOU, Cristina Maria Carvalho. **O Atendimento Educacional Especializado para Alunos com Altas Habilidades/Superdotação no Ensino Superior: Possibilidades e Desafios**. In: MOREIRA, Laura Ceretta; STOLTZ, Tania. (Org. Altas Habilidades/Superdotação, Talento, Dotação e Educação). Capítulo 7 (pág. 129 a 142). Curitiba: Juruá, 2012.

DELOU, Cristina Maria Carvalho. **Práticas Educacionais para Alunos Superdotados e o Desenvolvimento de Talentos**. [Blog da Internet] Rio de Janeiro: UFF, 2017. Disponível em: Blog: <http://superdotadosetalentos.blogspot.com.br/>. Acesso em 05 de janeiro de 2017.

DELOU, Cristina Maria Carvalho. **Sucesso e fracasso escolar de alunos considerados superdotados: um estudo sobre a trajetória escolar de alunos que receberam atendimento em salas de recursos de escolas da rede pública de ensino**. (Tese de Doutorado). São Paulo. Programa de Estudos Pós-Graduados em Educação: História e Filosofia da Educação. Pontifícia Universidade Católica - PUC/SP, 2001.

FLEITH, Denise de Souza; ALENCAR, Eunice M. L. Soriano de. **Desenvolvimento de Talentos e Altas Habilidades: orientação a pais e professores.** Porto Alegre: Artmed, 2007.

FLEITH, Denise de Souza; ALENCAR, Eunice M. L. Soriano de. **Superdotados: trajetórias de desenvolvimento e realizações.** Curitiba: Juruá, 2013.

FONSECA FILHO, Clézio. **História da Computação: O Caminho do Pensamento e da Tecnologia.** Porto Alegre: EDIPUCRS, 2007.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da Autonomia: saberes necessários à prática educativa.** 29 ed. São Paulo: Paz e Terra, 2004.

FREIRE, Paulo; FAUNDEZ, Antonio. **Por uma pedagogia da pergunta.** Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1985.

GARDNER, Howard. **Frames of mind: the theory of multiple intelligences.** New York: Basic Books, 1983.

GARDNER, Howard. **Inteligência: um conceito reformulado.** Rio de Janeiro: Objetiva, 2000.

GERSTING, Judith L. **Fundamentos Matemáticos para a Ciência da Computação.** 5 ed. Rio de Janeiro: LTC, 2012.

GIL, Antonio C. **Como elaborar projetos de pesquisa.** 4. ed. São Paulo: Atlas, 2007.

GIRALT, Georges. **A Robótica.** Lisboa: Instituto Piaget, 1997.

GOMES, Maurício Ribeiro. **Uma proposta pedagógica para oficinas de robótica educacional orientada a alunos com Altas Habilidades/Superdotação.** Rio de Janeiro: UFRJ, 2015. 137 p. Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-Graduação em Informática, Faculdade de Matemática, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2015.

GUENTHER, Zenita C. **Quem São os Alunos Dotados? Reconhecer Dotação e Talento na Escola.** In: MOREIRA, Laura Ceretta; STOLTZ, Tania. (Org. Altas Habilidades/Superdotação, Talento, Dotação e Educação). Capítulo 3 (pág. 63 a 84). Curitiba: Juruá, 2012.

GUENTHER, Zenita. C. **Crianças Dotadas e Talentosas - Não as deixe esperar mais!** São Paulo: EPU, 2011.

GUENTHER, Zenita. C. **Uma Nova Psicologia para a Educação - Educando o Ser Humano.** Bauru: Canal6, 2009.

GURA, Mark. **Getting Started with LEGO Robotics: a guide for K-12 educators.** United States of America: Paperback, 2011.

HERNÁNDEZ, Fernando e MONSERRAT, Ventura. **A organização do currículo por projetos de trabalho: o conhecimento é um caleidoscópio.** Porto Alegre: ArtMed, 1998.

Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP). **Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (Ideb)**. Disponível em: <http://portal.inep.gov.br/web/guest/ideb>. Acesso em 07 de janeiro de 2017.

IRELAND, Timothy; BARREIROS, Débora. **Tornar a educação inclusiva**. Brasília: UNESCO, 2009.

KELLY, James Floyd. **LEGO MINDSTORMS NXT-G Programming Guide**. United States of America: Apress, 2007.

LEGO EDUCATION. **LEGO MINDSTORMS EV3 User Guide**. United States: LEGO Educational Division, 2013.

LEGO EDUCATION. **LEGO MINDSTORMS NXT User Guide**. United States: LEGO Educational Division, 2007.

LIMA, Elon Lages et al. **A Matemática do Ensino Médio - volume 1**. 10 ed. Rio de Janeiro: SBM, 2012.

LIMA, Elon Lages et al. **A Matemática do Ensino Médio - volume 2**. 6 ed. Rio de Janeiro: SBM, 2006.

LIMA, Elon Lages et al. **A Matemática do Ensino Médio - volume 3**. 6 ed. Rio de Janeiro: SBM, 2006.

LIMA, Elon Lages et al. **A Matemática do Ensino Médio - volume 4**. Rio de Janeiro: SBM, 2010.

MAIO, Waldemar de e CHIUMMO, Ana. **Didática da matemática**. Rio de Janeiro: LTC, 2012.

MANZANO, José Augusto N. G. e OLIVEIRA, Jayr Figueiredo de. **ALGORITMOS: Lógica para Desenvolvimento de Programação de Computadores**. 21 ed. São Paulo: Érica, 2008.

MARTINS, J. **Didática Geral**. 2 ed. São Paulo: Atlas, 1990.

MIRANDA, Theresinha Guimarães; FILHO, Teófilo Alves Galvão. **O professor e a educação inclusiva**. Salvador: EDUFBA, 2012.

MOREIRA, Laura Ceretta e STOLTZ, Tania. **Altas Habilidades/Superdotação, Talento, Dotação e Educação**. Curitiba: Juruá, 2012.

MORIN, Edgar. **Os sete saberes necessários à educação do futuro**. 2 ed. São Paulo: Cortez; Brasília: Unesco. 2000a.

MOURA, Dácio G.; BARBOSA, Eduardo F. **Trabalhando com Projetos**. 5 ed. Petrópolis/RJ: Vozes, 2010.

OLIVEIRA, Krerley Irraciel Martins; FERNÁNDEZ, Adán José Corcho. **Iniciação à Matemática: um curso com problemas e soluções**. 2 ed. Rio de Janeiro: SBM, 2010.

PAPERT, Seymour. **A máquina das crianças: repensando a escola na era da informática**. Trad. Sandra Costa - ed. rev. Porto Alegre: Artmed, 2008.

PEREIRA, Eduardo Erick de Oliveira; DELOU, Cristina Maria Carvalho. **ROBÓTICA EDUCATIVA: UMA MEDIAÇÃO POSSÍVEL PARA A FORMAÇÃO DE PROFESSORES PARA ALTAS HABILIDADES/SUPERDOTAÇÃO**. VIII Encontro da Associação Brasileira de Pesquisadores em Educação Especial Londrina de 05 a 07 novembro de 2013 - ISSN 2175-960X.

PÉREZ, Susana G. P. B. **E Que Nome Daremos à Criança?** In: MOREIRA, Laura Ceretta; STOLTZ, Tania. (Org. Altas Habilidades/Superdotação, Talento, Dotação e Educação). Capítulo 2 (pág. 45 a 62). Curitiba: Juruá, 20212.

PERRENOUD, Philippe. **Dez novas competências para ensinar**. Porto Alegre: Artes Médicas Sul, 2000.

PIAGET, Jean. **A Formação do Símbolo na Criança. (Cabral, A. Trad.)**. Rio de Janeiro: Zahar, 1975b (Original publicado em 1945).

PIAGET, Jean. **A psicologia da inteligência**. Trad. Egléa de Alencar. Rio de Janeiro: Fundo de Cultura, 1958.

PIAGET, Jean. **Biologia e conhecimento: ensaio sobre as relações entre as regulações orgânicas e os processos cognoscitivos**. Petrópolis: Vozes, 1967.

PIAGET, Jean. **O desenvolvimento do pensamento. Equilíbrio das estruturas cognitivas**. Lisboa: Dom Quixote, 1977.

RENZULLI, Joseph S. **The three-ring conception of giftedness: A developmental model for creative productivity**. South African Journal of Education, 5 (1), 1-18, 1985. Disponível em: [http://gifted.uconn.edu/wp-content/uploads/sites/961/2015/01/The\\_Three-Ring\\_Conception\\_of\\_Giftedness.pdf](http://gifted.uconn.edu/wp-content/uploads/sites/961/2015/01/The_Three-Ring_Conception_of_Giftedness.pdf). Acesso em 13 de dezembro de 2016.

RENZULLI, Joseph S. **Multiple Menu Model for developing differentiated curriculum for the gifted and talented**. Gifted Child Quarterly, 32 (3), 298-309, 1988. Disponível em: [http://gifted.uconn.edu/mmm\\_differentiated\\_curriculum/](http://gifted.uconn.edu/mmm_differentiated_curriculum/). Acesso em 12 de dezembro de 2016.

RENZULLI, Joseph S. **O que é essa coisa chamada Superdotação, e como a desenvolvemos? Uma retrospectiva de vinte e cinco anos**. Revista Educação. Porto Alegre, ano XXVII, n. 1, jan./abr. 2004. Pp. 45-134.

ROSÁRIO, João Maurício. **Princípios de mecatrônica**. São Paulo: Prentice Hall, 2005.

SABATELLA, Maria L. P. **Expandir Horizontes para Compreender Alunos Superdotados**. In: MOREIRA, Laura Ceretta; STOLTZ, Tania. (Org. Altas Habilidades/Superdotação, Talento, Dotação e Educação). Capítulo 6 (pág. 113 a 128). Curitiba: Juruá, 20212.

SHITSUKA, Ricardo. **Matemática Aplicada**. São Paulo: Érica, 2014.

SILVA, Edna Lúcia da. **Metodologia da pesquisa e elaboração de dissertação**. 4 ed. Florianópolis: UFSC, 2005.

STAHL, Marimar M. **A formação de professores para o uso das novas tecnologias de comunicação e informação**. In: CANDAU, Vera Maria (org). Magistério: construção cotidiana. 6 ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2008.

STERNBERG, Robert. J. **As capacidades intelectuais humanas: uma abordagem em processamento de informação**. Trad. Dayse Batista. Porto Alegre: Artes Médicas, 1992.

THIOLLENT, Michel. **Metodologia de Pesquisa-ação**. São Paulo: Cortez, 2011.

VIRGOLIM, Angela M. R. **Altas habilidades e desenvolvimento intelectual**. In: ALENCAR, Eunice M. L. Soriano de; FLEITH, Denise de Souza. (Org. Desenvolvimento de Talentos e Altas Habilidades). Capítulo 2 (Páginas 25 a 40). Porto Alegre: Artmed, 2007.

VYGOTSKY, Lev. S. **Pensamento e Linguagem**. São Paulo: Martins Fontes, 1989.

WERSIG, Gernot; NEVELING, Ulrich. **The phenomena of interest to information science**. Information ScienScientist, v.9, p. 127-140, 1975.

WINNER, Ellen. **Crianças superdotadas: mitos e realidades**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1998.

ZILLI, Silvana do Rocio. **A Robótica educacional no ensino fundamental: perspectivas e práticas**. 2004. 89p. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2004.

## 7. APÊNDICES E ANEXOS

### 7.1. APÊNDICES

#### 7.1.1. APÊNDICE 1 - PLANO DE AULA DA OFICINA PILOTO DE ROBÓTICA EDUCACIONAL PARA ALUNOS COM AH/SD

	<b>UNIVERSIDADE FEDERAL FLUMINENSE</b> <b>INSTITUTO DE BIOLOGIA</b> CURSO DE Mestrado Profissional em Diversidade e Inclusão	
---	--	---

<b>PLANO DE AULA DE ROBÓTICA</b> (ALUNOS COM AH/SD - OFICINA 1: MÁQUINAS DE PORTOS ALFANDEGÁRIOS)	
--	--

<b>Tema da Aula:</b>	CONSTRUINDO ROBÔS EDUCACIONAIS PARA SIMULAR MOVIMENTAÇÃO DE CARGAS EM PORTOS ALFANDEGÁRIOS
<b>Modalidade:</b>	Presencial – Extracurricular (Oficina)
<b>Nível de Ensino:</b>	Ensino Fundamental II – Curso de Extensão
<b>Carga Horária Total:</b>	12 h ( <i>teóricas e práticas</i> )
<b>Local:</b>	Universidade Federal Fluminense / Escola de Inclusão
<b>Data e Horário:</b>	20/07/2015 a 23/07/2015 – 13h às 16h
<b>Docente:</b>	Ramieri da Cunha Passos

<b>1) OBJETIVOS</b>
<b>1.1) Objetivo Geral</b>
Enriquecer o currículo de alunos com Altas Habilidades ou Superdotação do Ensino Fundamental II com a construção de um projeto de robôs educacionais que simulem a movimentação de cargas em portos alfandegários para a investigação de conceitos científicos, tecnológicos, computacionais, de engenharia e matemática.
<b>1.2) Objetivos Específicos</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Fomentar a investigação e descoberta científica por meio da robótica educacional (RE);</li><li>• Estimular o estudo de ciência, tecnologia, computação, engenharia e matemática;</li><li>• Reconhecer a importância dos portos alfandegários na sociedade moderna;</li><li>• Analisar características de funcionamento de máquinas utilizadas em portos alfandegários para movimentação de cargas pesadas (<i>containers</i>);</li><li>• Investigar conceitos básicos de tecnologia, computação, engenharia e matemática necessários na construção e operação de máquinas utilizadas em portos;</li><li>• Introduzir conceitos básicos de elaboração de projetos de automação e controle;</li><li>• Introduzir conceitos estruturais voltados a construção de máquinas utilizadas em portos;</li><li>• Construir robôs educacionais para simular máquinas utilizadas em portos alfandegários para movimentação de cargas pesadas;</li><li>• Aplicar conceitos básicos de lógica de programação e programação de robôs educacionais;</li><li>• Construir um projeto de automação de robôs educacionais para simular a movimentação de cargas em portos de forma automática ou semiautomática.</li></ul>
<b>2) CONTEÚDO</b>
Robótica Educacional (RE) e suas aplicações na educação matemática; A importância do estudo da ciência, tecnologia, computação, engenharia e matemática em dias atuais; Portos alfandegários e sua logística básica de funcionamento; Máquinas utilizadas em portos alfandegários para movimentação de cargas pesadas ( <i>containers</i> ); Investigação de conceitos básicos de tecnologia, computação, engenharia e matemática necessários na construção e operação de máquinas utilizadas em portos; O que é projeto de automação e controle; Análise de estruturas voltados a construção de máquinas utilizadas em portos; Construção de robôs educacionais para simular máquinas utilizadas em portos alfandegários para movimentação de cargas pesadas; Lógica de programação e programação de robôs educacionais; Projeto de automação de robôs educacionais para simular a movimentação de cargas em portos de forma automática ou semiautomática.

PLANO DE AULA DE OFICINA DE ROBÓTICA EDUCACIONAL PARA ALUNOS COM AH/SD (OFICINA 1) - CPMDI-UFF/2015-2016/RAMIERI DA CUNHA PASSOS 1

<b>3) METODOLOGIA</b>
Aula expositiva dialogada e prática. Na parte expositiva dialogada serão apresentados os conceitos científicos com utilização de material impresso, quadro branco e recursos multimídia (computador, datashow e slides). Na parte prática serão utilizados kits de robótica educacional LEGO Mindstorms NXT para a construção dos robôs educacionais e software LEGO NXT-G para programação desses robôs.
<b>4) RECURSOS DIDÁTICOS</b>
Quadro Branco; Notebooks; <i>DataShow</i> ; Fichas de Pré e Pós-Avaliação de conceitos de robótica educacional; Imagens e Vídeos de Robótica, Robótica Educacional e Portos Alfandegários e suas Máquinas; <i>Kits</i> de Robótica Educacional LEGO Mindstorms NXT; Software LEGO NXT-G; Braço Robótico OWI-535 ( <i>OWI-535 Robotic Arm Edge Kit</i> ); Braço Robótico OWI-007 ( <i>OWI-007 Robotic Arm Trainer</i> ); Software OWI ( <i>OWI Robotic Arm Edge Software</i> ); Manuais de Montagens de robôs LEGO.
<b>5) ESTRATÉGIAS</b>
<b>ENCONTRO 1 (20/07/2015 - Segunda-Feira)</b>
<b>INTRODUÇÃO (60 min.)</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Apresentação do professor e do objetivo geral da oficina</li> <li>• Apresentação do cronograma da oficina</li> <li>• Realização de pré-avaliações sobre robótica e robótica educacional</li> <li>• Bate papo com os alunos sobre suas experiências prévias com robótica educacional</li> <li>• Discursão sobre a importância dos portos alfandegários na sociedade com apresentação de imagens e vídeos</li> </ul>
<b>DESENVOLVIMENTO (120 min.)</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Análise das características básicas de funcionamento de máquinas utilizadas em portos alfandegários para movimentação de cargas pesadas (<i>containers</i>) com utilização de imagens e vídeo</li> <li>• Escolha de três máquinas utilizadas em portos para serem simuladas com a construção de robôs educacionais</li> <li>• Sugestão de construção de robôs que simulem um guindaste com rotação no próprio eixo, um guindaste de organização de <i>containers</i> e um caminhão para transportar <i>containers</i></li> <li>• Divisão de grupos de trabalho</li> <li>• Construção livre de estruturas que simulem as máquinas escolhidas</li> <li>• Apresentação de manuais de montagem de robôs LEGO para análise de estruturas</li> <li>• Introdução a construção de robôs educacionais LEGO para os alunos sem experiência prévia com robótica</li> </ul>
<b>CONCLUSÃO (30 min.)</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Investigação de conceitos básicos de tecnologia, computação, engenharia e matemática necessários na construção e operação de máquinas utilizadas em portos</li> <li>• Bate papo técnico sobre robótica</li> <li>• Planejamento estratégico para a próxima aula</li> </ul>
<b>ENCONTRO 2 (21/07/2015 - Terça-Feira)</b>
<b>INTRODUÇÃO (60 min.)</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bate papo sobre o progresso alcançado na aula anterior</li> <li>• Apresentação de referências (manuais) de construção de robôs LEGO para servirem de apoio</li> <li>• Verificação da organização dos grupos de trabalho</li> </ul>
<b>DESENVOLVIMENTO (120 min.)</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Investigação de conceitos básicos de tecnologia, computação, engenharia e matemática necessários na construção dos robôs escolhidos</li> <li>• Testes iniciais de programação</li> <li>• Introdução a lógica de programação de robôs educacionais LEGO na Linguagem LEGO NXT-G para os alunos sem experiência prévia com robótica</li> <li>• Desafios de programação para os alunos sem experiência prévia</li> <li>• Continuação da construção dos robôs</li> </ul>
<b>CONCLUSÃO (30 min.)</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bate papo técnico sobre robótica</li> <li>• Verificação do andamento do trabalho</li> <li>• Planejamento estratégico para a próxima aula</li> </ul>

**ENCONTRO 3 (22/07/2015 - Quarta-Feira)**

**INTRODUÇÃO (30 min.)**

- Verificação do funcionamento das estruturas já construídas
- Apontamento de possíveis ajustes estruturais e lógicos nas estruturas

**DESENVOLVIMENTO (120 min.)**

- Continuação da construção dos robôs
- Troca entre os integrantes dos grupos para testarem todos os projetos
- Simulação prévia do funcionamento do projeto
- Investigação de conceitos básicos de tecnologia, computação, engenharia e matemática necessários na construção dos robôs escolhidos

**CONCLUSÃO (30 min.)**

- Bate papo técnico sobre robótica
- Organização da apresentação final

**ENCONTRO 4 (23/07/2015 - Quinta-Feira)**

**INTRODUÇÃO (60 min.)**

- Bate papo sobre a apresentação do projeto final
- Ajustes mecânicos e lógicos (programação) nos robôs
- Teste geral de funcionamento

**DESENVOLVIMENTO (60 min.)**

- Simulação do funcionamento das máquinas
- Apresentação do projeto dos robôs em funcionamento, com a presença dos pais e convidados
- Investigação de conceitos básicos de tecnologia, computação, engenharia e matemática necessários na construção e operação de máquinas que foram trabalhados na oficina

**CONCLUSÃO (60 min.)**

- Preenchimento da pós-avaliação sobre robótica e robótica educacional;
- Preenchimento da avaliação de desempenho da oficina;
- Entrega de relatórios;
- Bate papo sobre a oficina ministrada
- Entrega dos certificados;
- Confraternização de encerramento.

**6) AVALIAÇÃO**

A verificação do rendimento da oficina se dará através da construção final do projeto proposto, das fichas de pré e pós-avaliação de conceitos de robótica e robótica educacional, e da ficha de avaliação de desempenho da oficina.

**7) BIBLIOGRAFIA**

BOLTON, William. *Mecatrônica: uma abordagem multidisciplinar*. Porto Alegre: Bookman, 2010.  
GIRALT, Georges. *A Robótica*. Lisboa: Instituto Piaget, 1997.  
GURA, Mark. *Getting Started with LEGO Robotics: a guide for K-12 educators*. United States of America: Paperback, 2011.  
KELLY, James Floyd. *LEGO MINDSTORMS NXT-G Programming Guide*. United States of America: Apress, 2007.  
LEGO EDUCATION. *LEGO MINDSTORMS NXT User Guide*. United States of America. LEGO Group, 2006.  
NXT Five Minute Bot. Instrução de montagem de um robô com kit Lego Mindstorms NXT, disponível em: [http://www.nxtprograms.com/five\\_minute\\_bot/steps.html](http://www.nxtprograms.com/five_minute_bot/steps.html).

## 7.1.2. APÊNDICE 2 - FORMULÁRIO DE AVALIAÇÃO DE DESEMPENHO DA OFICINA DE ROBÓTICA EDUCACIONAL APLICADO AOS ALUNOS COM AH/SD




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

Coordenação de Extensão da UFF / Escola de Inclusão da UFF  
 Rua Professor Hernani Pires de Mello, 02 - São Domingos - NUNOVI - RJ - CEP: 24210-130

### FORMULÁRIO DO ALUNO PARA AVALIAÇÃO DE DESEMPENHO DAS AULAS DE ROBÓTICA EDUCACIONAL

**Nome da Oficina:** CONSTRUINDO ROBÔS EDUCACIONAIS PARA SIMULAR MOVIMENTAÇÃO DE CARGAS EM PORTOS ALFANDEGÁRIOS

**Carga Horária:** 14 horas **Período:** 20/07/2015 a 23/07/2015

ESTA AVALIAÇÃO OBJETIVA COLHER INFORMAÇÕES, SUGESTÕES E OPINIÕES DOS ALUNOS COM AH/SD NO SENTIDO DE BUSCAR NAS PRÓXIMAS OFICINAS AS ADEQUAÇÕES NECESSÁRIAS ÀS AÇÕES PLANEJADAS

**Nome:** \_\_\_\_\_ **Idade:** \_\_\_\_\_

**Série:** \_\_\_\_\_ **Escola:** \_\_\_\_\_ **Município:** \_\_\_\_\_

ASSINALE A OPÇÃO QUE MELHOR REFLETE SUA OPINIÃO	Péssimo	Ruim	Razoável	Bom	Ótimo
01. Temas propostos para os projetos					
02. Qualidade do material didático utilizado					
03. Tempo para a elaboração e execução dos projetos propostos					
04. Sua auto avaliação quanto a qualidade geral dos projetos apresentados					
05. Relação interpessoal com os alunos participantes da oficina					
06. Envolvimento dos colegas participantes com os projetos					
07. Relação professor/aluno					
08. Capacidade do professor para transmitir conhecimentos de robótica					
09. Sua auto avaliação em relação à sua dedicação na oficina					
10. Avaliação geral da oficina					

**11. Você gostaria de participar de outras oficinas de robótica educacional? Caso afirmativo, qual o projeto ou tema você gostaria de desenvolver? Justifique sua resposta.**

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**12. Comentários opcionais sobre a oficina (sugestões, pontos positivos e negativos).**

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

AVALIAÇÃO DO ALUNO DO DESEMPENHO DA OFICINA DE ROBÓTICA EDUCACIONAL - CPMDI-UFF/2015-2016/RAMIERI DA CUNHA PASSOS

## 7.1.3. APÊNDICE 3 - PLANO DE CURSO DO CURSO DE FORMAÇÃO DE PROFESSORES EM ROBÓTICA EDUCACIONAL



UNIVERSIDADE FEDERAL FLUMINENSE  
INSTITUTO DE BIOLOGIA  
CURSO DE Mestrado Profissional em Diversidade e Inclusão



### PLANO DE CURSO (FORMAÇÃO DE PROFESSORES EM ROBÓTICA EDUCACIONAL)

Nome do Curso:	ROBÓTICA EDUCACIONAL PARA SUPLEMENTAÇÃO CURRICULAR EM MATEMÁTICA
Código:	
Modalidade:	Semipresencial
Nível de Ensino:	Ensino Superior - Curso de Extensão
Carga Horária Total:	60 h (30 h <i>online</i> + 30 h presenciais)
Local:	Universidade Federal Fluminense / Escola de Inclusão
Docente:	Ramieri da Cunha Passos

#### 1) EMENTA

Robótica e robôs; Robótica educacional; Kits de robótica educacional; Introdução à lógica de programação de computacional; Introdução à programação de robôs educacionais; Práticas de construção e programação de robôs educacionais; Robótica educacional e o ensino de matemática para alunos com Altas Habilidades ou Superdotação (AH/SD); Tópicos especiais em robótica educacional; Prática de construção e programação de robôs educacionais com AH/SD; Projeto final de conclusão de curso.

#### 2) OBJETIVOS

##### 2.1) Objetivo Geral

Suplementar a formação de professores de matemática do ensino básico com um curso de robótica educacional (RE) para enriquecimento curricular de alunos com Altas Habilidades ou Superdotação (AH/SD) do Ensino Fundamental II (6º ao 9º ano).

##### 2.2) Objetivos Específicos

- Suplementar a formação tecnológica de professores de matemática do ensino básico;
- Divulgar a robótica educacional (RE) como ferramenta de apoio ao enriquecimento curricular de alunos com Altas Habilidades ou Superdotação (AH/SD);
- Incentivar professores de matemática do ensino básico a formarem grupos de RE com alunos com AH/SD para o estudo de matemática;
- Apresentar conceitos técnicos e pedagógicos de RE;
- Ensinar conceitos básicos de programação de robôs educacionais;
- Orientar professores quanto ao uso pedagógico de kits de RE;
- Demonstrar o ensino de conteúdos de matemática do ensino básico com a construção e programação de robôs educacionais;
- Apresentar modelos de aulas de RE para o ensino de conteúdos de matemática do ensino básico;
- Apresentar modelos de desempenho de aulas de RE;
- Oportunizar que professores do ensino básico acompanhem oficinas de RE com alunos com AH/SD.

#### 3) PÚBLICO ALVO

Professores de matemática do ensino básico ou alunos de cursos de licenciatura em matemática comprometidos com a política de inclusão para todos, que trabalham ou desejam trabalhar com alunos com Altas Habilidades ou Superdotação.

#### 4) JUSTIFICATIVA

Há uma necessidade em se contribuir com a formação continuada de professores do ensino básico para o atendimento especializado a alunos com Altas Habilidades ou Superdotação (AH/SD). Esses alunos possuem Necessidades Educacionais Especiais (NEE) e necessitam de um currículo diversificado e de professores que oportunizem esse currículo. O professor com uma formação apropriada em robótica educacional pode se utilizar dessa ferramenta como apoio ao enriquecimento curricular desses alunos, promovendo aulas inovadoras, desafiadoras e criativas, e contribuir com a política de educação inclusiva para esses alunos.

#### 5) PRÉ-REQUISITOS PARA AS AULAS PRÁTICAS

- 1) Ter respondido as pré-avaliações no Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA) – Portal Interagir da UFF;
- 2) Ter realizado a parte de estudo teórico do curso – curso *online*;
- 3) Conhecer a LDB 9394/96 (Capítulo V: Da Educação Especial), a Resolução CNE/CEB Nº 2/2001 e o Decreto Nº 7611/2011;
- 4) Compreender o conceito de Necessidade Educacional Especial e Altas Habilidades ou Superdotação;
- 5) Conhecer os Parâmetros Curriculares Nacionais e as Diretrizes Curriculares Nacionais do Ensino Fundamental II (matemática);
- 6) Ter conhecimentos básicos de informática: Arquitetura de Computadores, Windows, Word, Excel, PowerPoint, Internet, instalação básica de software;
- 7) Ter inglês básico (mínimo);
- 8) Possuir *notebook* com sistema operacional Windows XP ou superior.

#### 6) CONTEÚDO

##### 6.1) Conteúdo Virtual (30 Horas)

##### UNIDADE 1 - APRESENTAÇÃO DO CURSO E AVALIAÇÃO DE CONHECIMENTOS PRÉVIOS:

- 1.1 - Apresentação do curso
- 1.2 - Pré-Avaliação de conhecimentos de educação especial e altas habilidades ou superdotação
- 1.3 - Pré-Avaliação de conhecimentos de tecnologia, tecnologia educacional e informática
- 1.4 - Pré-Avaliação de conhecimentos de lógica de programação e programação de computadores
- 1.5 - Pré-Avaliação de conhecimentos de robótica e robótica educacional

##### UNIDADE 2 - ROBÓTICA E ROBÔS (2 h):

- 2.1 - Breve histórico da robótica e dos robôs
- 2.2 - Definição de robótica e robô
- 2.3 - Campos de atuação da robótica
- 2.4 - Partes comum que compõem os robôs
- 2.5 - Exemplos de robôs e suas aplicações

##### UNIDADE 3 - ROBÓTICA EDUCACIONAL: (4 h)

- 3.1 - Definição de robótica educacional
- 3.2 - Importância da robótica educacional
- 3.4 - Para quem é a robótica educacional
- 3.5 - O professor de robótica educacional
- 3.6 - Organização do ambiente para aulas de robótica educacional
- 3.7 - Exemplos de aulas de robótica educacional
- 3.8 - Robótica educacional e alunos com Altas Habilidades ou Superdotação

##### UNIDADE 4 - KITS DE ROBÓTICA EDUCACIONAL: (4 h)

- 4.1 - Definição de kit de robótica educacional
- 4.2 - Importância dos kits de robótica educacional
- 4.3 - Kits de robótica educacional proprietários e "livres"
- 4.5 - Componentes comuns dos kits de robótica educacional
- 4.6 - Exemplos de kits de robótica educacional

##### UNIDADE 5 - INTRODUÇÃO À LÓGICA DE PROGRAMAÇÃO: (8 h)

- 5.1 - Breve histórico da programação de computadores
- 5.2 - Importância da lógica de programação de computadores

5.3 - Definição de algoritmo computacional
5.4 - Definição de linguagem de programação de computadores
5.5 - Aplicações gerais de algumas linguagens de programação de computadores
5.6 - Introdução à lógica de programação em ambiente de aprendizagem livre - "A Hora do Código" e "Scratch"
<b>UNIDADE 6 - LÓGICA DE PROGRAMAÇÃO ESTRUTURADA: (8 h)</b>
6.1 - Introdução à lógica de programação de computadores por diagrama de bloco
6.2 - Introdução à lógica de programação de computadores em português estruturado
6.3 - Apresentação do <u>VisuAlg</u>
6.4 - Construção de algoritmos computacionais simples com o <u>VisuAlg</u>
<b>UNIDADE 7 - LINGUAGENS DE PROGRAMAÇÃO DE ROBÔS EDUCACIONAIS: (4 h)</b>
7.1 - Linguagens de programação livres e proprietárias de robôs educacionais
7.2 - Exemplos de linguagens de programação de robôs educacionais
7.3 - Análise do software de programação de robôs educacionais a ser utilizado nas aulas práticas
<b>6.2) Conteúdo Presencial (30 Horas)</b>
<b>UNIDADE 8 - CONSTRUÇÃO E PROGRAMAÇÃO DE ROBÔS EDUCACIONAIS - AMBIENTAÇÃO: (4h)</b>
8.1 - Novas pré-avaliações de conceitos de lógica de programação e robótica educacional
8.2 - Revisão dos conceitos básicos das unidades virtuais
8.3 - Apresentação de kits de robótica educacional e robôs educacionais
8.4 - Análise do funcionamento de robôs educacionais
8.5 - Análise d kit de robótica educacional a ser utilizado
8.6 - Análise de linguagens de programação de robôs educacionais
8.7 - Análise da linguagem de programação de robôs educacionais a ser utilizada
8.8 - Apresentação de exemplos práticos de programação de robôs educacionais na linguagem de programação a ser utilizada
8.9 - Construção de um projeto livre de robótica educacional para ambientação no uso do kit de robótica a ser utilizado
8.10 - Introdução da programação de robôs educacionais na linguagem de programação a ser utilizada
8.11 - Identificação dos conceitos matemáticos envolvidos no conteúdo trabalhado nesta unidade
<b>UNIDADE 9 - CONSTRUÇÃO E PROGRAMAÇÃO DE ROBÔS EDUCACIONAIS - PROJETOS INICIAIS: (4h)</b>
9.1 - Apresentação de manuais de construção de robôs educacionais referentes aos kits de robótica educacional a serem utilizados
9.2 - Construção de um robô educacional com o uso de manual de montagem
9.3 - Programação do robô construído mediante desafios propostos
9.4 - <u>Participação de Alunos com Altas Habilidades ou Superdotação para desafios de construção e programação de robôs educacionais</u>
9.5 - Identificação dos conceitos matemáticos envolvidos no conteúdo trabalhado nesta unidade
<b>UNIDADE 10 - CONSTRUÇÃO E PROGRAMAÇÃO DE ROBÔS EDUCACIONAIS - SENSORES E TOMADA DE DECISÕES: (4h)</b>
10.1 - Revisão dos conceitos de sensor e lógica e programação com tomada de decisões apresentados nas aulas virtuais
10.2 - Importância do uso de sensores na construção de robôs
10.3 - Apresentação e análise do funcionamento de sensores educacionais a serem utilizados
10.4 - Apresentação de outros sensores educacionais
10.5 - Exemplos teóricos e práticos de lógica de programação com tomada de decisões
10.6 - Construção de robôs educacionais com o uso de sensores
10.7 - Programação de robôs educacionais com estruturas de programação de tomada de decisões
10.8 - <u>Participação de Alunos com Altas Habilidades ou Superdotação para desafios de construção e programação de robôs educacionais</u>
10.9 - Identificação dos conceitos matemáticos envolvidos no conteúdo trabalhado nesta unidade
<b>UNIDADE 11 - CONSTRUÇÃO E PROGRAMAÇÃO DE ROBÔS EDUCACIONAIS - MECÂNICA BÁSICA E LAÇOS OU MALHAS DE REPETIÇÃO: (4h)</b>
11.1 - Revisão do conceito de lógica de programação com laços ou malhas de repetição apresentados nas aulas virtuais

- 11.2 - Exemplos teóricos e práticos de lógica de programação com laços ou malhas de repetição
- 11.3 - Programação de robôs educacionais com estrutura de laços ou malha de repetição
- 11.4 - Definição do conceito de engrenagem, polia e caixa de redução
- 11.5 - Importância do estudo e uso da mecânica para a construção de robôs educacionais
- 11.6 - Aplicações gerais do uso de engrenagens, polias e caixas de redução na construção de robôs educacionais
- 11.7 - Análise de estruturas diversas com engrenagens, polias e caixa de redução
- 11.8 - Construção de robôs educacionais com o uso de engrenagens, polias e caixa de redução
- 11.9 - Participação de Alunos com Altas Habilidades ou Superdotação para desafios de construção e programação de robôs educacionais
- 11.10 - Identificação dos conceitos matemáticos envolvidos no conteúdo trabalho nesta unidade
- UNIDADE 12 - CONSTRUÇÃO E PROGRAMAÇÃO DE ROBÔS EDUCACIONAIS - DESENVOLVENDO HABILIDADES: (4h)**
- 12.1 - Revisão do conceito de lógica de programação com o uso de variáveis e sub-rotinas apresentados nas aulas virtuais
- 12.2 - Exemplos teóricos e práticos de lógica de programação com o uso de variáveis e sub-rotinas
- 12.3 - Aplicações gerais de guindastes robóticos
- 12.4 - Análise do funcionamento e da programação de um guindaste robótico educacional
- 12.5 - Aplicações gerais de veículos robóticos
- 12.6 - Análise do funcionamento e da programação de um veículo robótico educacional
- 12.7 - Construção de um guindaste robótico educacional com uso de sensores
- 12.8 - Construção de um veículo robótico educacional com uso de sensores
- 12.9 - Programação do guindaste robótico educacional com o uso de variáveis e sub-rotinas e todas as estruturas de programação já estudadas
- 12.10 - Programação do veículo robótico educacional com o uso de variáveis e sub-rotinas e todas as estruturas lógicas de programação já estudadas
- 12.11 - Participação de Alunos com Altas Habilidades ou Superdotação para desafios de construção e programação de robôs educacionais
- 12.12 - Identificação dos conceitos matemáticos envolvidos no conteúdo trabalho nesta unidade
- UNIDADE 13 - ROBÓTICA EDUCACIONAL E O ENSINO DE MATEMÁTICA PARA ALUNOS COM ALTAS HABILIDADES OU SUPERDOTAÇÃO: (4h)**
- 13.1 - Diferenças entre aulas de matemática clássicas versus aulas de robótica educacional para ensino de matemática
- 13.2 - Modelos de planos de aulas de robótica educacional para ensino de matemática
- 13.3 - Modelos de pré e pós-avaliação de aulas de robótica educacional para ensino de matemática
- 13.4 - Modelo de desempenho de aula de robótica educacional
- 13.5 - Possíveis aulas de matemática utilizando todos os conceitos trabalhados no curso
- 13.6 - Atividade final de avaliação do curso com a presença de alunos com Altas Habilidades ou Superdotação
- 13.7 - Participação de Alunos com Altas Habilidades ou Superdotação para a construção da atividade final de avaliação do curso
- 13.8 - Identificação dos conceitos matemáticos envolvidos no conteúdo trabalho nesta unidade
- UNIDADE 14 - PROJETO FINAL DE CONCLUSÃO DO CURSO: (4h)**
- 14.1 - Elaboração da atividade final de conclusão do curso - aula de robótica educacional para o ensino de algum conceito matemático para alunos com AH/SD utilizando modelos pedagógicos apresentados
- 14.2 - Apresentação da atividade final para o professor e os participantes do curso
- 14.3 - Aplicação da atividade final (aula) para os alunos com AH/SD
- 14.4 - Avaliação dos alunos com AH/SD quanto ao desempenho da participação do curso
- 14.5 - Diálogo com os alunos com AH/SD sobre questões pedagógicas de ensino de matemática e outras disciplinas
- 14.5 - Pós-avaliação de conhecimentos diversos para os professores (cursistas)
- UNIDADE 15 - TÓPICOS ESPECIAIS EM ROBÓTICA EDUCACIONAL E ENCERRAMENTO DO CURSO: (2 h)**
- 15.1 - Estratégias para construção de clubes de robótica educacional em formato extracurricular
- 15.2 - Avaliação de desempenho do curso
- 15.3 - Entrega dos certificados

## 7) METODOLOGIA

As aulas à distância no AVA - Ambiente Virtual de Aprendizagem, terão como metodologia o trabalho independente com o estudo dos conteúdos teóricos textuais (textos, artigos, livros, vídeo aulas, cursos online, vídeos, fóruns de discussão e atividades teóricas e práticas) pautados no estudo da robótica educacional e ensino de matemática. As aulas presenciais terão como metodologias aulas expositivas dialogadas, práticas, método de elaboração conjunta, trabalho independente, método de projetos e método de trabalho em grupo. Nas aulas expositivas dialogadas os conceitos técnicos e pedagógicos serão apresentados, explicados e demonstrados. Nas aulas práticas serão trabalhadas as construções e programação de robôs educacionais com material específico. No método de elaboração conjunta será proposto o diálogo sobre um determinado tema matemático a ser trabalhado em aulas de robótica, promovendo perguntas instigadoras de discussão e de busca de novos olhares para a questão em estudo. No método de trabalho independente serão promovidas tarefas dirigidas e orientadas pelo professor, como a construção de um robô para demonstrar conceitos matemáticos. No método de projetos será promovido a investigação de um tema previamente selecionado para que o professor possa elaborar sua avaliação final, através da construção de um planejamento e apresentação de uma aula de robótica educacional para o ensino de matemática. No método de trabalho em grupo serão desenvolvidas tarefas pedagógicas em conjunto com alunos com Altas Habilidades ou Superdotação através das atividades práticas de construção e programação de robôs educacionais.

## 8) RECURSOS DIDÁTICOS

*DataShow*; Kits de Robótica Educacional LEGO® Mindstorms EV3, *NXT* e *RCX*; Software LEGO® EV3-G, *NXT-G* e *Robolab* 2.5 e 2.9; Kit de Robótica Educacional *PNÇA* Alfa; Software *PNÇA* Legal; Braço Robótico OWI-535 (*OWI-535 Robotic Arm Edge Kit*); Braço Robótico OWI-007 (*OWI-007 Robotic Arm Trainer*); Software *QWL* (*QWL Robotic Arm Edge Software*); Controlador Arduino Uno e *Mega*; Software de Programação Arduino 1.0 + *ArduBlock*; Software de Programação *Scratch* 1.4 e 2.0; Ambiente de Programação Code.org; Linguagem de programação Visual-G; Manuais de Montagens de Robôs LEGO.

## 9) AVALIAÇÃO E CERTIFICAÇÃO

A verificação se dará através do cumprimento das atividades no Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA) da UFF, das respostas dos questionários de pré e pós-avaliação e desempenho do curso, do envolvimento nas atividades práticas presenciais, com e sem a presença de alunos com Altas Habilidades ou Superdotação, e da realização da atividade final do curso. Os cursistas que cumprirem todas essas etapas e obtiverem participação mínima de 75% nas aulas presenciais, receberão certificação expedida pela Pró-reitoria de Extensão da Universidade Federal Fluminense - UFF.

## 10) BIBLIOGRAFIA

### 10.1) Bibliografia Básica

BOLTON, William. *Mecatrônica: uma abordagem multidisciplinar*. Porto Alegre: Bookman, 2010.  
FLEITH, Denise de Souza. *Desenvolvimento de talentos e altas habilidades: orientação a pais e professores*. Porto Alegre: Artmed, 2007.  
GIRALT, Georges. *A Robótica*. Lisboa: Instituto Piaget, 1997.  
GURA, Mark. *Getting Started with LEGO Robotics: a guide for K-12 educators*. United States of America: Paperback, 2011.  
KELLY, James Floyd. *Lego Mindstorms NXT-G Programming Guide*. United States of America: *Apress*, 2007.  
LEGO Education. *Guia do Usuário do Lego Mindstorms EV3*. USA: LEGO Group, 2013.  
LEGO Education. *Lego Mindstorms NXT User Guide*. USA: LEGO Group, 2006.  
MAIO, Waldemar De e *CHUJUMMO*, Ana. *Didática da matemática*. Rio de Janeiro: *LTCC*, 2012.  
MANZANO, José Augusto N. G. *Algoritmos: Lógica para Desenvolvimento de Programação de Computadores*. 21ª ed. São Paulo: Érica, 2008.  
MANZANO, José Augusto N. G. *Estudo Dirigido de Algoritmos*. 12ª ed. São Paulo: Érica, 2008.

### 10.2) Bibliografia Complementar

BRASIL. Casa Civil da Presidência da República. Decreto Nº 7.611 de 17 de novembro de 2011.  
BRASIL. Casa Civil da Presidência da República. Resolução CNE/CEB Nº 2, de 11 de setembro de 2001.  
BRASIL. Declaração de Salamanca: 1994. Disponível em <http://portal.mec.gov.br/seesp/arquivos/pdf/salamanca.pdf>. Acesso em 01 de junho de 2015.

BRASIL. Ministério da Educação. Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Fundamental de 9 (Nove) anos. Secretaria de Educação Básica: Brasília (DF), 2010.

BRASIL. Ministério da Educação. Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional. LDB 9.394, de 20 de dezembro de 1996.

BRASIL. Ministério da Educação. Parâmetros Curriculares Nacional - PCN. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica: Brasília (DF), 2006.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Fundamental. Parâmetros Curriculares Nacionais: Adaptações Curriculares. Brasília: MEC/SEF/SEESP, 1998.

DELOU, C. M. C. Identificação de Superdotados: Uma Alternativa para a Sistematização da Observação de Professores em Sala de Aula. (Dissertação de Mestrado) Rio de Janeiro, Faculdade de Educação, Universidade do Estado do Rio de Janeiro.

NXT. Five Minute Bot. Instrução de montagem de um robô com kit Lego Mindstorms NXT, disponível em: [http://www.nxtprograms.com/five\\_minute\\_bot/steps.html](http://www.nxtprograms.com/five_minute_bot/steps.html).

É proibida a duplicação ou reprodução deste material, no todo ou em parte, sob quaisquer formas ou por quaisquer meios (eletrônico, mecânico, gravação, fotocópia, distribuição na Web e outros), sem permissão expressa dos seus criadores.

A cópia ilegal é crime. Ao efetua-la, o infrator estará cometendo um grave erro, que é inibir a produção de obras literárias, prejudicando profissionais que serão atingidos pelo crime.

## 7.1.4. APÊNDICE 4 - PLANOS DE AULAS DO CURSO DE ROBÓTICA EDUCACIONAL PARA FORMAÇÃO DE PROFESSORES

	<b>UNIVERSIDADE FEDERAL FLUMINENSE</b> <b>INSTITUTO DE BIOLOGIA</b> CURSO DE Mestrado Profissional em Diversidade e Inclusão	
<h3>PLANO DE AULA DE ROBÓTICA</h3> <p>(FORMAÇÃO DE PROFESSORES - AULAS VIRTUAIS)</p>		
<b>Tema da Aula:</b>	AVALIAÇÃO DE CONHECIMENTOS PRÉVIOS [Conteúdo Virtual 1/7 - Unidade 1]	
<b>Modalidade:</b>	Virtual (EAD)	
<b>Nível de Ensino:</b>	Ensino Superior - Curso de Extensão	
<b>Carga Horária Total:</b>	2 horas	
<b>Local:</b>	Universidade Federal Fluminense - Portal Interagindo ( <a href="http://www.interagindo.uff.br">www.interagindo.uff.br</a> )	
<b>Data:</b>	03/12/2015 a 31/01/2016	
<b>Docente:</b>	Ramieri da Cunha Passos	
<b>1) OBJETIVOS</b>		
<b>1.1) Objetivo Geral</b>		
Conhecer um pouco do aluno do curso de robótica educacional mediante sua apresentação pessoal e respostas de pesquisas de avaliação de conhecimentos prévios.		
<b>1.2) Objetivos Específicos</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pré-Avaliação de conhecimentos de educação especial e altas habilidades ou superdotação;</li> <li>• Pré-Avaliação de conhecimentos de tecnologia, tecnologia educacional e informática;</li> <li>• Pré-Avaliação de conhecimentos de lógica de programação e programação de computadores;</li> <li>• Pré-Avaliação de conhecimentos de robótica e robótica educacional.</li> </ul>		
<b>2) CONTEÚDO</b>		
Plano de curso; Cronograma das aulas; Currículo do professor do curso; Pré-Avaliação de conhecimentos de educação especial e altas habilidades ou superdotação; Pré-Avaliação de conhecimentos de tecnologia, tecnologia educacional e informática; Pré-Avaliação de conhecimentos de lógica de programação e programação de computadores; Pré-Avaliação de conhecimentos de robótica e robótica educacional.		
<b>3) METODOLOGIA</b>		
Aula expositiva com apresentação textual do curso e referências de formulários para aplicação de pesquisa de avaliação de conhecimentos prévios dos cursistas.		
<b>4) RECURSOS DIDÁTICOS</b>		
Ambiente Virtual de Aprendizagem <a href="http://www.interagindo.uff.br">www.interagindo.uff.br</a> ; Formulários de pré-avaliações de conhecimentos.		
<b>5) ESTRATÉGIAS</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Apresentação textual do curso</li> <li>• Indicação dos arquivos a serem analisados (plano de curso, cronograma, referências para pré-requisitos)</li> <li>• Indicação dos links para a realização das pesquisas de conhecimentos prévios (formulários de <u>pré-avaliações</u>)</li> </ul>		
<b>6) AVALIAÇÃO</b>		
A verificação do rendimento da aula consistirá no preenchimento das fichas de pré-avaliações e na participação do fórum, com a apresentação pessoal de cada cursista.		
<small>PLANO DE AULA DE ROBÓTICA PARA FORMAÇÃO DE PROFESSORES (AULA VIRTUAL 1/7) - CPMDI-UFF/2015-2016/RAMIERI DA CUNHA PASSOS</small>		
		1



## PLANO DE AULA DE ROBÓTICA

(FORMAÇÃO DE PROFESSORES - AULAS VIRTUAIS)

<b>Tema da Aula:</b>	ROBÓTICA E ROBÔS [Conteúdo Virtual 2/7 - Unidade 2]
<b>Modalidade:</b>	Virtual (EAD)
<b>Nível de Ensino:</b>	Ensino Superior - Curso de Extensão
<b>Carga Horária Total:</b>	2 horas
<b>Local:</b>	Universidade Federal Fluminense - Portal Interagindo ( <a href="http://www.interagindo.uff.br">www.interagindo.uff.br</a> )
<b>Data e Horário:</b>	03/12/2015 a 31/01/2016
<b>Docente:</b>	Ramieri da Cunha Passos

### 1) OBJETIVOS

#### 1.1) Objetivo Geral

Apresentar o conceito de robótica e robôs para orientarmos os estudos iniciais sobre robótica educacional.

#### 1.2) Objetivos Específicos

- Apresentar breve histórico da robótica e dos robôs;
- Definir de robótica e robô;
- Identificar campos de atuação da robótica;
- Analisar partes comuns que compõem os robôs;
- Apresentar exemplos de Robôs e suas aplicações.

### 2) CONTEÚDO

Breve histórico da robótica; Robótica; Robô; Aplicações de robôs; Componentes dos robôs.

### 3) METODOLOGIA

Aula expositiva com utilização de recursos textuais, imagens e vídeos disponíveis na internet para conceituar robótica e robôs e demonstrar suas aplicações gerais.

### 4) RECURSOS DIDÁTICOS

Ambiente Virtual de Aprendizagem [www.interagindo.uff.br](http://www.interagindo.uff.br); Website sobre robótica; Bibliografias disponíveis na internet.

### 5) ESTRATÉGIAS

- Apresentação dos objetivos gerais da unidade
- Apresentação dos tópicos a serem estudados
- Definição geral dos tópicos a serem estudados
- Referências de estudo para os tópicos a serem estudados
- Apresentação da avaliação

### 6) AVALIAÇÃO

A verificação do rendimento da aula consistirá no resumo sobre o assunto estudado a ser apresentado no fórum da unidade.



## PLANO DE AULA DE ROBÓTICA

(FORMAÇÃO DE PROFESSORES - AULAS VIRTUAIS)

Tema da Aula:	ROBÓTICA EDUCACIONAL [Conteúdo Virtual 3/7 - Unidade 3]
Modalidade:	Virtual (EAD)
Nível de Ensino:	Ensino Superior - Curso de Extensão
Carga Horária Total:	4 horas
Local:	Universidade Federal Fluminense - Portal Interagindo ( <a href="http://www.interagindo.uff.br">www.interagindo.uff.br</a> )
Data e Horário:	03/12/2015 a 31/01/2016
Docente:	Ramieri da Cunha Passos

### 1) OBJETIVOS

#### 1.1) Objetivo Geral

Apresentar o conceito de robótica educacional e suas aplicações gerais.

#### 1.2) Objetivos Específicos

- Definir robótica educacional;
- Identificar a importância da robótica educacional;
- Identificar o público da robótica educacional;
- Reconhecer as características do professor de robótica educacional;
- Analisar a organização do ambiente para aulas de robótica educacional;
- Apresentar exemplos de aulas de robótica educacional;
- Relacionar a robótica educacional e alunos com Altas Habilidades ou Superdotação.

### 2) CONTEÚDO

Robótica educacional (RE); Ambiente de aulas de RE; O professor de RE; RE e alunos com Altas Habilidades ou Superdotação.

### 3) METODOLOGIA

Aula expositiva com utilização de recursos textuais, imagens e vídeos disponíveis na internet para conceituar e demonstrar aplicações da robótica educacional.

### 4) RECURSOS DIDÁTICOS

Ambiente Virtual de Aprendizagem [www.interagindo.uff.br](http://www.interagindo.uff.br); Website sobre robótica educacional; Bibliografias disponíveis na internet.

### 5) ESTRATÉGIAS

- Apresentação dos objetivos da unidade
- Apresentação e definição dos tópicos a serem estudados
- Referências de estudo para os tópicos a serem estudados
- Apresentação da avaliação

### 6) AVALIAÇÃO

A verificação do rendimento da aula consistirá no resumo sobre o assunto estudado a ser apresentado no fórum da unidade.



## PLANO DE AULA DE ROBÓTICA

(FORMAÇÃO DE PROFESSORES - AULAS VIRTUAIS)

Tema da Aula:	KITS DE ROBÓTICA EDUCACIONAL [Conteúdo Virtual 4/7 - Unidade 4]
Modalidade:	Virtual (EAD)
Nível de Ensino:	Ensino Superior - Curso de Extensão
Carga Horária Total:	4 horas
Local:	Universidade Federal Fluminense - Portal Interagindo ( <a href="http://www.interagindo.uff.br">www.interagindo.uff.br</a> )
Data e Horário:	03/12/2015 a 31/01/2016
Docente:	Ramieri da Cunha Passos

### 1) OBJETIVOS

#### 1.1) Objetivo Geral

Reconhecer as aplicações pedagógicas de kits de robótica educacional.

#### 1.2) Objetivos Específicos

- Definir kit de robótica educacional;
- Reconhecer a importância dos kits de robótica educacional;
- Diferenciar kits de robótica educacional proprietários e "livres";
- Reconhecer aplicações gerais de kits de robótica educacional;
- Identificar os componentes comuns dos kits de robótica educacional;
- Apresentar exemplos de kits de robótica educacional.

### 2) CONTEÚDO

Kit de robótica educacional (RE); Aplicações pedagógicas dos kits de RE; Componentes gerais dos kits de RE.

### 3) METODOLOGIA

Aula expositiva com utilização de recursos textuais, imagens e vídeos disponíveis na internet para conceituar e demonstrar aplicações dos kits de robótica educacional.

### 4) RECURSOS DIDÁTICOS

Ambiente Virtual de Aprendizagem [www.interagindo.uff.br](http://www.interagindo.uff.br); Website sobre robótica educacional; Bibliografias disponíveis na internet.

### 5) ESTRATÉGIAS

- Apresentação dos objetivos da unidade
- Apresentação dos tópicos a serem estudados
- Definição geral dos tópicos a serem estudados
- Referências de estudo para os tópicos a serem estudados
- Apresentação da avaliação

### 6) AVALIAÇÃO

A verificação do rendimento da aula consistirá no resumo sobre o assunto estudado a ser apresentado no fórum da unidade.



## PLANO DE AULA DE ROBÓTICA

(FORMAÇÃO DE PROFESSORES - AULAS VIRTUAIS)

Tema da Aula:	INTRODUÇÃO À LÓGICA DE PROGRAMAÇÃO [Conteúdo Virtual 5/7 - Unidade 5]
Modalidade:	Virtual (EAD)
Nível de Ensino:	Ensino Superior - Curso de Extensão
Carga Horária Total:	8 horas
Local:	Universidade Federal Fluminense - Portal Interagindo ( <a href="http://www.interagindo.uff.br">www.interagindo.uff.br</a> )
Data e Horário:	03/12/2015 a 31/01/2016
Docente:	Ramieri da Cunha Passos

### 1) OBJETIVOS

#### 1.1) Objetivo Geral

Introduzir conceitos de lógica de programação de computadores.

#### 1.2) Objetivos Específicos

- Apresentar breve histórico da programação de computadores;
- Reconhecer a importância da lógica de programação de computadores;
- Definir algoritmo computacional;
- Definir linguagem de programação de computadores;
- Apresentar aplicações gerais de algumas linguagens de programação de computadores;
- Introduzir à lógica de programação em ambiente de aprendizagem livre - "A Hora do Código" e "Scratch".

### 2) CONTEÚDO

Lógica de programação; Algoritmo computacional; Aplicações de linguagens de programação; Introdução à lógica de programação em ambiente de aprendizagem.

### 3) METODOLOGIA

Aula expositiva com utilização de recursos textuais, imagens e vídeos disponíveis na internet para conceituar e demonstrar aplicações da lógica de programação de computadores, com atividade prática em ambiente virtual de aprendizagem livre.

### 4) RECURSOS DIDÁTICOS

Ambiente Virtual de Aprendizagem [www.interagindo.uff.br](http://www.interagindo.uff.br); Website sobre programação de computadores, ambiente de aprendizagem de lógica de programação livre (A Hora do Código), uso da ferramenta Scratch e bibliografias disponíveis na internet.

### 5) ESTRATÉGIAS

- Apresentação dos objetivos da unidade
- Apresentação e definição dos tópicos a serem estudados
- Referências de estudo e orientação quanto ao uso do ambiente A Hora do Código e Scratch.
- Apresentação da avaliação

### 6) AVALIAÇÃO

A verificação do rendimento da aula consistirá no resumo sobre o assunto estudado a ser apresentado no fórum da unidade ou um código de programa na ferramenta scratch.



## PLANO DE AULA DE ROBÓTICA

(FORMAÇÃO DE PROFESSORES - AULAS VIRTUAIS)

Tema da Aula:	LÓGICA DE PROGRAMAÇÃO ESTRUTURADA [Conteúdo Virtual 6/7, Unidade 6]
Modalidade:	Virtual (EAD)
Nível de Ensino:	Ensino Superior - Curso de Extensão
Carga Horária Total:	8 horas
Local:	Universidade Federal Fluminense - Portal Interagindo ( <a href="http://www.interagindo.uff.br">www.interagindo.uff.br</a> )
Data e Horário:	03/12/2015 a 31/01/2016
Docente:	Ramieri da Cunha Passos

### 1) OBJETIVOS

#### 1.1) Objetivo Geral

Criar algoritmos computacionais funcionais com a lógica de programação estruturada.

#### 1.2) Objetivos Específicos

- Introduzir à lógica de programação de computadores por diagrama de bloco;
- Introduzir à lógica de programação de computadores em português estruturado;
- Apresentar a linguagem de programação VisualG;
- Construir algoritmos computacionais simples com o VisualG.

### 2) CONTEÚDO

Lógica de programação por diagrama de bloco; Lógica de programação em português estruturado; Uso do Visual-G.

### 3) METODOLOGIA

Aula expositiva com utilização de recursos textuais, imagens e vídeos disponíveis na internet para conceituar e demonstrar aplicações da lógica de programação por bloco e estruturada, com atividade prática em uma linguagem de programação estruturada Visual-G.

### 4) RECURSOS DIDÁTICOS

Ambiente Virtual de Aprendizagem [www.interagindo.uff.br](http://www.interagindo.uff.br); Website sobre programação de computadores, aulas audiovisuais na internet sobre programação e linguagem de programação em português estruturado Visual-G.

### 5) ESTRATÉGIAS

- Apresentação dos objetivos da unidade
- Apresentação dos tópicos a serem estudados
- Definição geral dos tópicos a serem estudados
- Referências de estudo para os tópicos a serem estudados
- Orientação quanto ao uso da linguagem de programação Visual-G
- Apresentação da avaliação

### 6) AVALIAÇÃO

A verificação do rendimento da aula consistirá no resumo sobre o assunto estudado a ser apresentado no fórum da unidade ou um código de programa na linguagem Visual-G.



## PLANO DE AULA DE ROBÓTICA

(FORMAÇÃO DE PROFESSORES - AULAS VIRTUAIS)

Tema da Aula:	LINGUAGENS DE PROGRAMAÇÃO DE ROBÔS EDUCACIONAIS [Conteúdo Virtual 7/7 - Unidade 7]
Modalidade:	Virtual (EAD)
Nível de Ensino:	Ensino Superior - Curso de Extensão
Carga Horária Total:	4 horas
Local:	Universidade Federal Fluminense - Portal Interagindo ( <a href="http://www.interagindo.uff.br">www.interagindo.uff.br</a> )
Data e Horário:	03/12/2015 a 31/01/2016
Docente:	Ramieri da Cunha Passos

### 1) OBJETIVOS

#### 1.1) Objetivo Geral

Conhecer linguagens de programação de robôs educacionais diversas.

#### 1.2) Objetivos Específicos

- Diferenciar linguagens de programação livres e proprietárias de robôs educacionais;
- Apresentar exemplos de linguagens de programação de robôs educacionais;
- Analisar o software de programação de robôs educacionais a ser utilizado nas aulas presenciais.

### 2) CONTEÚDO

Linguagens de programação de robôs educacionais; Diferenças entre linguagens de programação de robôs educacionais livres e proprietárias; Uso de linguagem de programação de robôs educacional.

### 3) METODOLOGIA

Aula expositiva com utilização de recursos textuais, imagens e vídeos disponíveis na internet para apresentar linguagens de programação de robôs educacionais, com atividade prática em na linguagem de programação de robôs educacional a ser utilizada nas aulas presenciais.

### 4) RECURSOS DIDÁTICOS

Ambiente Virtual de Aprendizagem [www.interagindo.uff.br](http://www.interagindo.uff.br); Website sobre programação de computadores, aulas audiovisuais na internet sobre programação de robôs educacionais em linguagens educacionais.

### 5) ESTRATÉGIAS

- Apresentação dos objetivos da unidade
- Apresentação dos tópicos a serem estudados
- Definição geral dos tópicos a serem estudados
- Referências de estudo para os tópicos a serem estudados
- Orientação quanto ao uso básico da linguagem de programação de robôs educacionais a ser utilizada nas aulas presenciais
- Apresentação da avaliação

### 6) AVALIAÇÃO

A verificação do rendimento da aula consistirá no resumo sobre o assunto estudado a ser apresentado no fórum da unidade ou um código de programa na linguagem de programação de robôs educacionais a ser indicada.



## PLANO DE AULA DE ROBÓTICA (FORMAÇÃO DE PROFESSORES - AULAS PRESENCIAIS)

Tema da Aula:	CONSTRUÇÃO E PROGRAMAÇÃO DE ROBÔS EDUCACIONAIS - AMBIENTAÇÃO [Conteúdo Presencial 1/8 - Unidade 8]
Modalidade:	Presencial 1/8 - Unidade 9
Nível de Ensino:	Ensino Superior - Curso de Extensão
Carga Horária Total:	4 horas
Local:	Universidade Federal Fluminense / Escola de Inclusão
Data e Horário:	10/12/2015 - 14 h às 18 h
Docente:	Ramieri da Cunha Passos



### 1) OBJETIVOS

#### 1.1) Objetivo Geral

O objetivo geral desta unidade é conhecer o kit de robótica educacional e linguagem de programação de robôs educacionais a serem utilizadas nas aulas presenciais.

#### 1.2) Objetivos Específicos

- Aplicar novas pré-avaliações de conceitos de lógica de programação e robótica educacional;
- Revisar conceitos básicos das unidades virtuais;
- Apresentar kits de robótica educacional e robôs educacionais;
- Analisar o funcionamento de robôs educacionais;
- Analisar o kit de robótica educacional a ser utilizado nas aulas presenciais;
- Analisar linguagens de programação de robôs educacionais;
- Analisar a linguagem de programação de robôs educacionais a ser utilizada nas aulas presenciais;
- Apresentar exemplos práticos de programação de robôs educacionais na linguagem de programação a ser utilizada nas aulas presenciais;
- Construir um projeto livre de robótica educacional para ambientação no uso do kit de robótica a ser utilizado;
- Introduzir a programação de robôs educacionais na linguagem de programação a ser utilizada;
- Construir e programar robôs educacionais com a participação de alunos com Altas Habilidades ou Superdotação;
- Identificar conceitos matemáticos envolvidos no conteúdo trabalhado na aula.

### 2) CONTEÚDO

Robótica e robô; Robótica educacional; Kits de robótica educacional; Introdução à lógica de programação; Introdução à programação de robôs educacionais; Introdução a construção de robôs educacionais.

### 3) METODOLOGIA

Aula expositiva dialogada e prática. Na parte expositiva dialogada serão apresentados os conceitos com utilização de quadro branco, material impresso, apresentação de vídeos e imagens, apresentação de robôs educacionais diversos, kits de robótica educacional diversos e linguagem de programação de robôs educacionais. Na parte prática serão utilizados os kits de robótica educacional LEGO Mindstorms NXT e linguagem de programação LEGO NXT-G.

### 4) RECURSOS DIDÁTICOS

~~Data Show~~; Kits de Robótica Educacional LEGO Mindstorms EV3, ~~NXT e RCX~~; Software LEGO EV3-G, ~~NXT-G~~ e ~~Robolab 2.5 e 2.9~~; Kit de Robótica Educacional PNCA Alfa; Software PNCA Legal; Braço Robótico OWI-535 (~~OWI-535 Robotic Arm, Edge Kit~~); Braço Robótico OWI-007 (~~OWI-007 Robotic Arm Trainer~~); Software QWI (~~QWI Robotic Arm, Edge~~

Software); Controlador Arduino Uno e Mega; Software de Programação Arduino 1.0 + ArduBlock; Software de Programação Scratch 1.4 e 2.0; Ambiente de Programação Code.org; Linguagem de programação Visual-G; Manuais de Montagens de Robôs LEGO.

#### 5) ESTRATÉGIAS

##### INTRODUÇÃO (90 min.)

- Apresentação do professor e do curso presencial
- Apresentação das estratégias a serem utilizadas nas aulas
- Nova pré-avaliação de conhecimentos de lógica de programação e programação de computadores
- Nova pré-avaliação de conhecimentos de robótica e robótica educacional
- Revisão dos conceitos de robótica, robô, robótica educacional e kit de robótica educacional
- Revisão de lógica de programação por diagrama de bloco e programação estruturada

##### DESENVOLVIMENTO (120 min.)

- Apresentação e análise técnica de robôs educacionais diversos
- Apresentação e análise técnica de kits de robótica educacional diversos
- Apresentação e análise técnica do kit de robótica educacional a ser utilizado
- Apresentação e análise técnica de linguagens de programação de robôs educacionais diversas
- Apresentação e análise técnica da linguagem de programação de robôs educacionais a ser utilizada
- Apresentação de exemplos de robôs construídos com o kit de robótica educacional a ser utilizado
- Apresentação de exemplos práticos de programação de robôs educacionais na linguagem de programação a ser utilizada
- Prática de construção livre para ambientação no uso do kit de robótica a ser utilizado
- Instalação e configuração da linguagem de programação de robôs educacionais a ser utilizada
- Introdução à programação de robôs educacionais na linguagem de programação a ser utilizada
- **Construção e programação de robôs com a participação de alunos com Altas Habilidades ou Superdotação (90 min.)**

##### CONCLUSÃO (30 min.)

- Dúvidas relacionadas aos conceitos técnicos apresentados
- Identificação dos conceitos matemáticos envolvidos no conteúdo trabalhado nesta aula
- Relatório sobre a aula para a verificação do rendimento

#### 6) AVALIAÇÃO

A verificação do rendimento da aula consistirá no preenchimento das fichas de pré-avaliações, no envolvimento com as atividades práticas, e com a entrega de um relatório sobre a aula.



## PLANO DE AULA DE ROBÓTICA (FORMAÇÃO DE PROFESSORES - AULAS PRESENCIAIS)

Tema da Aula:	CONSTRUÇÃO E PROGRAMAÇÃO DE ROBÔS EDUCACIONAIS - PROJETOS INICIAIS (Presencial 2/8 - Unidade 9)
Modalidade:	Presencial
Nível de Ensino:	Ensino Superior - Curso de Extensão
Carga Horária Total:	4 horas (2 h teóricas/práticas + 2 h de prática com alunos com AH/SD)
Local:	Universidade Federal Fluminense / Escola de Inclusão
Data e Horário:	17/12/2015 - 14 h às 18 h
Docente:	Ramieri da Cunha Passos



<b>1) OBJETIVOS</b>
<b>1.1) Objetivo Geral</b>
O objetivo geral desta unidade é introduzir a construção e programação de robôs educacionais com o uso de manuais de construção dos kits de robótica educacional a serem utilizados.
<b>1.2) Objetivos Específicos</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Apresentar manuais de construção de robôs educacionais referentes aos kits de robótica educacional a serem utilizados;</li><li>• Construir um robô educacional com o uso de manual de montagem;</li><li>• Programar o robô construído mediante desafios propostos;</li><li>• Construir e programar robôs educacionais com a participação de alunos com Altas Habilidades ou Superdotação;</li><li>• Identificar conceitos matemáticos envolvidos no conteúdo trabalhado na aula.</li></ul>
<b>2) CONTEÚDO</b>
Manuais de construção de robôs educacionais; Controlador e motor de robôs educacionais; Construção de robôs educacionais; Programação de robôs educacionais; Robótica e ensino de matemática; Prática de construção e programação de robôs com Alunos com Altas Habilidades ou Superdotação.
<b>3) METODOLOGIA</b>
Aula prática com participação de alunos com Altas Habilidades ou Superdotação, onde serão construídos e programados robôs educacionais com utilização de kits de robótica educacional LEGO Mindstorms NXT e linguagem de programação LEGO NXT-G.
<b>4) RECURSOS DIDÁTICOS</b>
DataShow; Kits de Robótica Educacional LEGO Mindstorms NXT; Software LEGO NXT-G; Manuais de Montagens de Robôs LEGO.
<b>5) ESTRATÉGIAS</b>
<b>INTRODUÇÃO (30 min.)</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Apresentação das estratégias a serem utilizadas na aula</li><li>• Apresentação de manuais de construção de robôs educacionais referentes aos kits de robótica educacional a serem utilizados</li></ul>
<b>DESENVOLVIMENTO (180 min.)</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Prática de construção de robô educacional com manual de construção e uso de controlador e motores</li></ul>

- Prática de programação de robô educacional com desafios propostos
- **Construção e programação de robôs com a participação de alunos com Altas Habilidades ou Superdotação (90 min.)**

**CONCLUSÃO (30 min.)**

- Dúvidas relacionadas aos conceitos técnicos apresentados
- Identificação dos conceitos matemáticos envolvidos no conteúdo trabalhado nesta aula
- Relatório sobre a aula para a verificação do rendimento

**6) AVALIAÇÃO**

A verificação do rendimento da aula consistirá no envolvimento com as atividades práticas, com a prática com os alunos com Altas Habilidades ou Superdotação, e com a entrega de um relatório sobre a aula.



## PLANO DE AULA DE ROBÓTICA (FORMAÇÃO DE PROFESSORES - AULAS PRESENCIAIS)

Tema da Aula:	CONSTRUÇÃO E PROGRAMAÇÃO DE ROBÔS EDUCACIONAIS - SENSORES E TOMADA DE DECISÕES (Presencial 3/8 - Unidade 10)
Modalidade:	Presencial
Nível de Ensino:	Ensino Superior - Curso de Extensão
Carga Horária Total:	4 horas (2 h teóricas/práticas + 2 h de prática com alunos com AH/SD)
Local:	Universidade Federal Fluminense / Escola de Inclusão
Data e Horário:	07/01/2016 - 14 h às 18 h
Docente:	Ramieri da Cunha Passos

### 1) OBJETIVOS

#### 1.1) Objetivo Geral

O objetivo geral desta unidade é construir robôs educacionais com o uso de sensores e programação com tomada de decisões.

#### 1.2) Objetivos Específicos

- Revisar os conceitos de sensor e lógica de programação com tomada de decisões apresentados nas aulas virtuais;
- Analisar a importância do uso de sensores na construção de robôs;
- Apresentar e analisar o funcionamento de sensores educacionais a serem utilizados;
- Apresentar outros sensores educacionais;
- Apresentar exemplos teóricos e práticos de lógica de programação com tomada de decisões;
- Construir robôs educacionais com o uso de sensores;
- Programar robôs educacionais com estruturas de programação de tomada de decisões;
- Construir e programar robôs educacionais com a participação de alunos com Altas Habilidades ou Superdotação;
- Identificar conceitos matemáticos envolvidos no conteúdo trabalhado na aula.

### 2) CONTEÚDO

Sensores educacionais; Lógica de programação com tomada de decisões; Construção de robôs educacionais com uso de sensores; Programação de robôs educacionais para tomada de decisões; Robótica e ensino de matemática; Prática de construção e programação de robôs com Alunos com Altas Habilidades ou Superdotação.

### 3) METODOLOGIA

Aula prática com participação de alunos com Altas Habilidades ou Superdotação, onde serão construídos e programados robôs educacionais com utilização de kits de robótica educacional LEGO Mindstorms NXT e software para programação LEGO NXT-G.

### 4) RECURSOS DIDÁTICOS

~~DataShow~~ Kits de Robótica Educacional LEGO Mindstorms NXT; Software LEGO NXT-G; Manuais de Montagens de Robôs LEGO.

#### 5) ESTRATÉGIAS

##### INTRODUÇÃO (30 min.)

- Apresentação das estratégias a serem utilizadas na aula
- Revisão dos conceitos de sensor e lógica e programação com tomada de decisões apresentados nas aulas *online*
- Apresentação da importância do uso de sensores na construção de robôs
- Análise do funcionamento dos sensores educacionais a serem utilizados na aula
- Apresentação de outros sensores educacionais

##### DESENVOLVIMENTO (180 min.)

- Apresentar exemplos teóricos e práticos de lógica de programação com tomada de decisões
- Prática de construção de robôs educacionais com o uso de sensores
- Prática de programação de robô educacional com estrutura de tomada de decisões
- Construção e programação de robôs com a participação de alunos com Altas Habilidades ou Superdotação (90 min.)

##### CONCLUSÃO (30 min.)

- Dúvidas relacionadas aos conceitos técnicos apresentados
- Identificação dos conceitos matemáticos envolvidos no conteúdo trabalhado nesta unidade
- Relatório sobre a aula para a verificação do rendimento

#### 6) AVALIAÇÃO

A verificação do rendimento da aula consistirá no envolvimento com as atividades práticas, com a prática com os alunos com Altas Habilidades ou Superdotação, e com a entrega de um relatório sobre a aula.



## PLANO DE AULA DE ROBÓTICA

(FORMAÇÃO DE PROFESSORES - AULAS PRESENCIAIS)

Tema da Aula:	CONSTRUÇÃO E PROGRAMAÇÃO DE ROBÔS EDUCACIONAIS - MECÂNICA BÁSICA E LAÇOS OU MALHA DE REPETIÇÃO (Presencial 4/8 - Unidade 11)
Modalidade:	Presencial
Nível de Ensino:	Ensino Superior - Curso de Extensão
Carga Horária Total:	4 horas (2 h teóricas/práticas + 2 h de prática com alunos com AH/SD)
Local:	Universidade Federal Fluminense / Escola de Inclusão
Data e Horário:	07/01/2016 - 14 h às 18 h
Docente:	Ramieri da Cunha Passos

### 1) OBJETIVOS

#### 1.1) Objetivo Geral

O objetivo geral desta unidade é construir robôs educacionais com o uso de estruturas básicas de mecânica e programação com laços ou malha de repetição.

#### 1.2) Objetivos Específicos

- Revisar o conceito de lógica de programação com laços ou malhas de repetição apresentados nas aulas virtuais;
- Apresentar exemplos teóricos e práticos de lógica de programação com laços ou malhas de repetição;
- Programar robôs educacionais com estrutura de laços ou malha de repetição;
- Definir o conceito de engrenagem, polia e caixa de redução;
- Reconhecer a importância do estudo e uso da mecânica para a construção de robôs educacionais;
- Apresentar aplicações gerais do uso de engrenagens, polias e caixas de redução na construção de robôs educacionais;
- Analisar estruturas diversas com engrenagens, polias e caixa de redução;
- Construir robôs educacionais com o uso de engrenagens, polias e caixa de redução;
- Construir e programar robôs educacionais com a participação de alunos com Altas Habilidades ou Superdotação;
- Identificar conceitos matemáticos envolvidos no conteúdo trabalhado na aula.

### 2) CONTEÚDO

Uso de engrenagem, polia e caixa de redução na construção de robôs educacionais; Construção de robôs educacionais com uso de engrenagens, polias ou caixa de redução; Programação de robôs educacionais com laços ou malhas de repetição; Robótica e ensino de matemática; Prática de construção e programação de robôs com Alunos com Altas Habilidades ou Superdotação.

### 3) METODOLOGIA

Aula prática com participação de alunos com Altas Habilidades ou Superdotação, onde serão construídos e programados robôs educacionais com utilização de kits de robótica educacional LEGO Mindstorms NXT e software para programação LEGO NXT-G.

### 4) RECURSOS DIDÁTICOS

Kit de Robótica Educacional LEGO Mindstorms NXT; Software LEGO NXT-G; Manuais de Montagens de Robôs LEGO.

## 5) ESTRATÉGIAS

### INTRODUÇÃO (30 min.)

- Apresentação das estratégias a serem utilizadas na aula
- Revisão do conceito de lógica de programação com o uso de laços ou malhas de repetição apresentados nas aulas *online*
- Apresentação de exemplos teóricos e práticos de lógica de programação com laços ou malhas de repetição
- Apresentação da importância do estudo de mecânica básica na construção de robôs
- Definição do conceito de engrenagem, polia e caixa de redução

### DESENVOLVIMENTO (180 min.)

- Aplicações gerais do uso de engrenagens, polias e caixas de redução na construção de robôs educacionais
- Análise de estruturas diversas com engrenagens, polias e caixa de redução
- Prática de construção de robô educacional com uso de engrenagens, polias e caixa de redução
- Prática de programação de robô educacional com uso de laços ou malhas de repetição
- **Construção e programação de robôs com a participação de alunos com Altas Habilidades ou Superdotação (90 min.)**

### CONCLUSÃO (30 min.)

- Dúvidas relacionadas aos conceitos técnicos apresentados
- Identificação dos conceitos matemáticos envolvidos no conteúdo trabalhado nesta unidade
- Relatório sobre a aula para a verificação do rendimento

## 6) AVALIAÇÃO

A verificação do rendimento da aula consistirá no envolvimento com as atividades práticas, com a prática com os alunos com Altas Habilidades ou Superdotação, e com a entrega de um relatório sobre a aula.



## PLANO DE AULA DE ROBÓTICA

(FORMAÇÃO DE PROFESSORES - AULAS PRESENCIAIS)

Tema da Aula:	CONSTRUÇÃO E PROGRAMAÇÃO DE ROBÔS EDUCACIONAIS - DESENVOLVENDO HABILIDADES (Presencial 5/8 - Unidade 12)
Modalidade:	Presencial
Nível de Ensino:	Ensino Superior - Curso de Extensão
Carga Horária Total:	4 horas (2 h teóricas/práticas + 2 h de prática com alunos com AH/SD)
Local:	Universidade Federal Fluminense / Escola de Inclusão
Data e Horário:	14/01/2016 - 14 h às 18 h
Docente:	Ramieri da Cunha Passos

### 1) OBJETIVOS

#### 1.1) Objetivo Geral

O objetivo geral desta unidade é desenvolver habilidades na construção e programação robôs educacionais.

#### 1.2) Objetivos Específicos

- Revisar o conceito de lógica de programação com o uso de variáveis e sub-rotinas apresentados nas aulas virtuais;
- Apresentar exemplos teóricos e práticos de lógica de programação com o uso de variáveis e sub-rotinas;
- Definir e apresentar aplicações gerais de guindastes robóticos;
- Analisar o funcionamento e a programação de um guindaste robótico educacional;
- Definir e apresentar aplicações gerais de veículos robóticos;
- Analisar o funcionamento e a programação de um veículo robótico educacional;
- Construir um guindaste robótico educacional com uso de sensores;
- Construir um veículo robótico educacional com uso de sensores;
- Programar o guindaste robótico educacional com o uso de variáveis e sub-rotinas e todas as estruturas lógicas de programação já estudadas;
- Programar o veículo robótico educacional com o uso de variáveis e sub-rotinas e todas as estruturas lógicas de programação já estudadas;
- Construir e programar robôs educacionais com a participação de alunos com Altas Habilidades ou Superdotação;
- Identificar conceitos matemáticos envolvidos no conteúdo trabalhado na aula.

### 2) CONTEÚDO

Lógica de programação com o uso de variáveis e sub-rotinas; Braços robóticos e ensino de matemática; Veículos robóticos e ensino de matemática; Construção de braços e veículos robóticos educacionais; Programação de braços e veículos robóticos educacionais com o uso de variáveis e sub-rotinas; Robótica e ensino de matemática; Prática de construção e programação de robôs com Alunos com Altas Habilidades ou Superdotação.

### 3) METODOLOGIA

Aula prática com participação de alunos com Altas Habilidades ou Superdotação, onde serão construídos e programados robôs educacionais com utilização de kits de robótica educacional LEGO Mindstorms NXT e software para programação LEGO NXT-G.

#### 4) RECURSOS DIDÁTICOS

DataShow; Kits de Robótica Educacional LEGO Mindstorms NXT; Software LEGO NXT-G; Manuais de Montagens de Robôs LEGO; Braço Robótico OWI-535 (*OWI-535 Robotic Arm Edge Kit*); Braço Robótico OWI-007 (*OWI-007 Robotic Arm Trainer*); Software OWI (*OWI Robotic Arm Edge Software*).

#### 5) ESTRATÉGIAS

##### INTRODUÇÃO (30 min.)

- Apresentação das estratégias a serem utilizadas na aula
- Revisão do conceito de lógica de programação com o uso de variáveis e sub-rotinas apresentados nas aulas *online*
- Apresentação de exemplos teóricos e práticos de lógica de programação com o uso de variáveis e sub-rotinas

##### DESENVOLVIMENTO (180 min.)

- Definição e apresentação de aplicações gerais de uso de braços robóticos
- Análise do funcionamento e da programação de um braço robótico educacional
- Definição e apresentação de aplicações gerais de uso de veículos robóticos
- Análise do funcionamento e da programação de um veículo robótico educacional
- Prática de construção de um braço robótico educacional com uso de sensores
- Prática de construção de um veículo robótico educacional com uso de sensores
- Prática de programação de um braço robótico educacional com estrutura de tomada de decisões, laços ou malhas de repetição e sub-rotinas
- Prática de programação de um veículo robótico educacional com estrutura de tomada de decisões, laços ou malhas de repetição e sub-rotinas
- **Construção e programação de robôs com a participação de alunos com Altas Habilidades ou Superdotação (90 min.)**

##### CONCLUSÃO (30 min.)

- Dúvidas relacionadas aos conceitos técnicos apresentados
- Identificação dos conceitos matemáticos envolvidos no conteúdo trabalhado nesta unidade
- Relatório sobre a aula para a verificação do rendimento

#### 6) AVALIAÇÃO

A verificação do rendimento da aula consistirá no envolvimento com as atividades práticas, com a prática com os alunos com Altas Habilidades ou Superdotação, e com a entrega de um relatório sobre a aula.



## PLANO DE AULA DE ROBÓTICA

(FORMAÇÃO DE PROFESSORES - AULAS PRESENCIAIS)

Tema da Aula:	ROBÓTICA EDUCACIONAL E O ENSINO DE MATEMÁTICA PARA ALUNOS COM ALTAS HABILIDADES OU SUPERDOTAÇÃO (Presencial 6/8 - Unidade 13)
Modalidade:	Presencial
Nível de Ensino:	Ensino Superior - Curso de Extensão
Carga Horária Total:	4 horas (2 h teóricas/práticas + 2 h de prática com alunos com AH/SD)
Local:	Universidade Federal Fluminense / Escola de Inclusão
Data e Horário:	21/01/2016 - 14 h às 18 h
Docente:	Ramieri da Cunha Passos

### 1) OBJETIVOS

#### 1.1) Objetivo Geral

O objetivo geral desta unidade é apresentar modelos pedagógicos de aulas de robótica educacional para o ensino de matemática para alunos com Altas Habilidades ou Superdotação (AH/SD).

#### 1.2) Objetivos Específicos

- Discutir diferenças entre aulas de matemática clássicas versus aulas de robótica educacional para ensino de matemática;
- Apresentar modelos de planos de aulas de robótica educacional para ensino de matemática;
- Apresentar modelos de pré e pós-avaliação de aulas de robótica educacional para ensino de matemática;
- Apresentar modelo de desempenho de aula de robótica educacional;
- Discutir possíveis aulas de matemática utilizando todos os conceitos trabalhados no curso;
- Elaborar a atividade final de avaliação do curso com a presença de alunos com Altas Habilidades ou Superdotação.

### 2) CONTEÚDO

Robótica educacional e ensino de matemática; Metodologias de ensino nas aulas de robótica educacional; Modelos pedagógicos para aulas de robótica educacional; Atividade final de conclusão do curso.

### 3) METODOLOGIA

Aula teórica dialogada com apresentação de modelos pedagógicos para discussão de metodologias de ensino de aulas de robótica educacional para ensino de matemática para alunos com Altas Habilidades ou Superdotação, com a participação desses alunos na elaboração teórica de uma atividade final de curso.

### 4) RECURSOS DIDÁTICOS

DataShow; Kits de Robótica Educacional LEGO Mindstorms NXT; Software LEGO NXT-G; Manuais de Montagens de Robôs LEGO; Modelos de planos de aulas de robótica educacional para ensino de matemática; Modelos de pré e pós-avaliação de aulas de robótica educacional para ensino de matemática; Modelo de desempenho de aula de robótica educacional.

#### 5) ESTRATÉGIAS

##### INTRODUÇÃO (30 min.)

- Identificar os conceitos matemáticos envolvidos nos conteúdos trabalhados no curso
- Apresentação de diferenças entre aulas de matemática clássicas versus aulas de robótica educacional para ensino de matemática

##### DESENVOLVIMENTO (180 min.)

- Apresentação de metodologias de ensino de aulas de robótica educacional para alunos com Altas Habilidades ou Superdotação
- Apresentação de modelos de planos de aulas de robótica educacional para ensino de matemática
- Apresentação de modelos de pré e pós-avaliação de aulas de robótica educacional para ensino de matemática
- Apresentação de modelo de desempenho de aula de robótica educacional
- Elaboração da atividade final de avaliação do curso com a presença de alunos com Altas Habilidades ou Superdotação - elaboração de uma aula de robótica educacional para o ensino de algum conceito matemático
- Participação de alunos com Altas Habilidades ou Superdotação na elaboração da atividade de avaliação final do curso. (90 min.)

##### CONCLUSÃO (30 min.)

- Dúvidas relacionadas aos conceitos pedagógicos apresentados
- Entrega da atividade final, parte teórica
- Relatório sobre a aula para a verificação do rendimento

#### 6) AVALIAÇÃO

A verificação do rendimento da aula consistirá no envolvimento com as atividades pedagógicas e práticas, com a prática com os alunos com Altas Habilidades ou Superdotação, e com a entrega de um relatório sobre a aula.



## PLANO DE AULA DE ROBÓTICA

(FORMAÇÃO DE PROFESSORES - AULAS PRESENCIAIS)

Tema da Aula:	PROJETO FINAL DE CONCLUSÃO DO CURSO (Presencial 7/8 - Unidade 14)
Modalidade:	Presencial
Nível de Ensino:	Ensino Superior - Curso de Extensão
Carga Horária Total:	4 horas (2 h teóricas/práticas + 2 h de prática com alunos com AH/SD)
Local:	Universidade Federal Fluminense / Escola de Inclusão
Data e Horário:	28/01/2016 - 14 h às 18 h
Docente:	Ramieri da Cunha Passos

### 1) OBJETIVOS

#### 1.1) Objetivo Geral

O objetivo desta unidade é avaliar as atividades finais de conclusão do curso que são as apresentações das aulas de robótica educacional criadas para o ensino de algum conceito matemático para os alunos com Altas Habilidades ou Superdotação (AH/SD).

#### 1.2) Objetivos Específicos

- Elaborar uma aula de robótica educacional para o ensino de algum conceito matemático para alunos com Altas Habilidades ou Superdotação (AH/SD) utilizando modelos pedagógicos apresentados;
- Apresentar a aula para o professor e os participantes do curso;
- Aplicar a aula com os alunos com AH/SD;
- Avaliar os alunos com AH/SD quanto ao desempenho da participação do curso;
- Dialogar com os alunos com AH/SD sobre questões pedagógicas de ensino de matemática e outras disciplinas;
- Realizar pós-avaliação de conhecimentos diversos para os professores (cursistas).

### 2) CONTEÚDO

Robótica educacional e ensino de matemática; Práticas pedagógicas com robótica educacional; Atividade final de conclusão do curso (prática); Avaliação dos alunos com Altas Habilidades ou Superdotação do desempenho do curso.

### 3) METODOLOGIA

Aula teórica dialogada com discussão de práticas pedagógicas de aulas de robótica educacional para ensino de matemática para alunos com Altas Habilidades ou Superdotação (AH/SD), e aula prática com aplicação de uma aula de robótica educacional com os alunos com AH/SD.

### 4) RECURSOS DIDÁTICOS

DataShow; Kits de Robótica Educacional LEGO Mindstorms NXT; Software LEGO NXT-G; Modelos de planos de aulas de robótica educacional para ensino de matemática; Modelos de pré e pós-avaliação de aulas de robótica educacional para ensino de matemática; Modelo de desempenho de aula de robótica educacional.

### 5) ESTRATÉGIAS

#### INTRODUÇÃO (60 min.)

- Análise da elaboração dos projetos finais de conclusão de curso
- Apresentação dos projetos finais de conclusão de curso de cada grupo para todos os participantes

#### DESENVOLVIMENTO (150 min.)

- Aplicação dos projetos finais de conclusão do curso para os alunos com Altas Habilidades ou Superdotação (AH/SD) - prática de aula de robótica educacional para ensino de algum conceito matemático
- Avaliação dos alunos com AH/SD quanto ao desempenho da participação do curso
- Dialogar com os alunos com AH/SD sobre questões pedagógicas de ensino de matemática.

**CONCLUSÃO (30 min.)**

- Encerramento com os alunos com AH/SD

**6) AVALIAÇÃO**

A verificação do rendimento da aula consistirá no envolvimento com as atividades pedagógicas práticas com a participação dos alunos com Altas Habilidades ou Superdotação.



## PLANO DE AULA DE ROBÓTICA

(FORMAÇÃO DE PROFESSORES - AULAS PRESENCIAIS)

Tema da Aula:	TÓPICOS ESPECIAIS EM ROBÓTICA EDUCACIONAL E ENCERRAMENTO DO CURSO (Presencial 8/8 - Unidade 15)
Modalidade:	Presencial
Nível de Ensino:	Ensino Superior - Curso de Extensão
Carga Horária Total:	2 horas (teóricas)
Local:	Universidade Federal Fluminense / Escola de Inclusão
Data e Horário:	03/03/2016 - 16 h às 18 h
Docente:	Ramieri da Cunha Passos

### 1) OBJETIVOS

#### 1.1) Objetivo Geral

O objetivo geral desta unidade é apresentar estratégias básicas para a construção de clubes de robótica educacional em escolas em formato extracurricular para alunos do ensino fundamental.

#### 1.2) Objetivos Específicos

- Apresentar estratégias para construção de clubes de robótica educacional em formato extracurricular;
- Realizar a avaliação de desempenho do curso;
- Entregar os certificados.

### 2) CONTEÚDO

Estratégias para a criação de cursos de robótica educacional extracurriculares; Pós-Avaliações de conhecimentos de lógica de programação e robótica educacional; Avaliação de desempenho do curso.

### 3) METODOLOGIA

Aula teórica dialogada com apresentação de estratégias de construção de clubes de robótica educacional para alunos do ensino básico pautadas em experiências atuais de algumas empresas e instituições, avaliação de conceitos técnicos de robótica e robótica educacional, e avaliação de desempenho do curso.

### 4) RECURSOS DIDÁTICOS

*DataShow*; Modelo de pós-avaliação de aulas de robótica e robótica educacional e avaliação de desempenho do curso.

### 5) ESTRATÉGIAS

#### INTRODUÇÃO (30 min.)

- Pós-avaliação de conhecimentos de lógica de programação e robótica educacional

#### DESENVOLVIMENTO (60 min.)

- Apresentação de estratégias básicas para construção de clubes de RE em formato extracurricular

#### CONCLUSÃO (30 min.)

- Avaliação de desempenho do curso

### 6) AVALIAÇÃO

A verificação do rendimento da aula consistirá no preenchimento das fichas de pós-avaliação de conhecimentos de lógica de programação e robótica educacional e da ficha de avaliação de desempenho do curso.





**UNIVERSIDADE FEDERAL FLUMINENSE**  
**INSTITUTO DE BIOLOGIA**

CURSO DE MESTRADO PROFISSIONAL EM DIVERSIDADE E INCLUSÃO

Pró-Reitoria de Extensão da UFF / Escola de Inclusão da UFF  
Rua Professor Hernani Pires de Mello, 02 - São Domingos - Niterói / RJ - CEP: 24210-130



**FORMULÁRIO PARA AVALIAÇÃO DE CONHECIMENTOS DE  
TECNOLOGIA, TECNOLOGIA EDUCACIONAL E INFORMÁTICA**

Nome do Curso: ROBÓTICA EDUCACIONAL PARA SUPLEMENTAÇÃO CURRICULAR EM MATEMÁTICA.

Carga Horária: \_\_\_\_\_ Período: \_\_\_\_\_ a \_\_\_\_\_

ESTA AVALIAÇÃO OBJETIVA COLHER INFORMAÇÕES PARA MELHOR CONHECER OS CONHECIMENTOS PRÉVIOS DOS PARTICIPANTES NO SENTIDO DE ANALISAR O GANHO EDUCACIONAL APÓS O CURSO

Nome: \_\_\_\_\_ Idade: \_\_\_\_\_

E-Mail: \_\_\_\_\_ Instituição: \_\_\_\_\_ Curso: \_\_\_\_\_

ASSINALE A OPÇÃO QUE MELHOR REFLETE SEU CONHECIMENTO	Nenhum	Muito básico	Básico	Intermediário	Avançado
01. Sobre a definição de tecnologia					
02. Sobre a definição de tecnologia educacional					
03. Sobre a definição de tecnologia da informação					
04. Sobre a definição de informática educativa					
05. Sobre a definição de sistema operacional de computador					
06. Sobre a definição de <i>firmware</i>					
07. Sobre a definição de <i>software</i>					
08. Sobre a definição de <i>bit</i> e <i>byte</i>					
09. Sobre programação de computadores					
10. Sobre manutenção de computadores					
11. Sobre instalação e configuração de programas em computadores					
12. Sobre uso do Microsoft Windows e/ou Linux e/ou Apple OS X					
13. Sobre uso de aplicativos de escritório (Ex: <i>word</i> , <i>excel</i> e <i>powerpoint</i> ou similares)					
14. Sobre o uso da internet (navegação, download, upload)					
15. Sobre redes de computadores (configurar uma rede doméstica ou roteador)					

Caso você possua alguma experiência profissional ou acadêmica com tecnologia educacional ou informática, relate essa experiência de forma resumida.

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_





## 7.1.6. APÊNDICE 6 - FORMULÁRIO DO CURSISTA (PROFESSOR) PARA AVALIAÇÃO DE DESEMPENHO DO CURSO DE ROBÓTICA EDUCACIONAL



**UNIVERSIDADE FEDERAL FLUMINENSE**  
**INSTITUTO DE BIOLOGIA**  
 CURSO DE Mestrado Profissional em Diversidade e Inclusão  
Pró-Reitoria de Extensão da UFF / Escola de Inclusão da UFF  
 Rua Professor Hernani Pires de Mello, 02 - São Domingos - Niterói / RJ - CEP: 24210-130



### FORMULÁRIO DO PROFESSOR PARA AVALIAÇÃO DE DESEMPENHO DO CURSO DE ROBÓTICA EDUCACIONAL

Nome do Curso: ROBÓTICA EDUCACIONAL PARA SUPLEMENTAÇÃO CURRICULAR EM MATEMÁTICA.

Carga Horária: \_\_\_\_\_ Período: \_\_\_\_\_ a \_\_\_\_\_

ESTA AVALIAÇÃO OBJETIVA COLHER INFORMAÇÕES, SUGESTÕES E OPINIÕES DOS ALUNOS PARTICIPANTES NO SENTIDO DE BUSCAR NOS PRÓXIMOS CURSOS AS ADEQUAÇÕES NECESSÁRIAS ÀS AÇÕES PLANEJADAS

Nome: \_\_\_\_\_ Idade: \_\_\_\_\_

E-Mail: \_\_\_\_\_ Instituição: \_\_\_\_\_ Curso: \_\_\_\_\_

ASSINALE A OPÇÃO QUE MELHOR REFLETE SUA OPINIÃO	Péssimo	Ruim	Razoável	Bom	Ótimo
01. Sequência e organização geral do conteúdo <i>online</i>					
02. Sequência e organização geral do conteúdo presencial					
03. Distribuição adequada do tempo para cada conteúdo presencial apresentado					
04. Alcance dos objetivos propostos					
05. Qualidade do material didático de robótica utilizado					
06. Qualidade dos equipamentos e espaço físico onde o curso foi ministrado					
07. Avaliação final adotada					
08. Metodologia de ensino utilizada pelo professor					
09. Capacidade do professor para transmitir conhecimentos					
10. Sua auto avaliação em relação à sua dedicação ao curso					
11. Conhecimento adquirido de robótica educacional (baseado no conteúdo)					
12. Sua auto avaliação na qualidade de sua atividade final do curso					
13. O que achou do curso ser ministrado na(s) data(s) e horário(s) escolhido(s)					
14. Avaliação geral do curso em sua opinião					

15. A(s) data(s) e horário(s) de realização do curso foi uma boa opção para você? Sim (  ) Não (  ) Justifique.

\_\_\_\_\_

16. Você indicaria o referido curso para outras pessoas? Sim (  ) Não (  ) Justifique.

\_\_\_\_\_

17. Comentários opcionais sobre o curso (sugestões, pontos positivos e negativos).

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

AVALIAÇÃO DO PROFESSOR DO DESEMPENHO DA OFICINA DE ROBÓTICA EDUCACIONAL - CEMID-UFF/2015-2016/RAMIERI DA CUNHA PASSOS

## 7.1.7. APÊNDICE 7 - CONTEÚDO DA UNIDADE 2 PUBLICADO NO AMBIENTE DO CURSO PARA ESTUDO DE CONCEITOS TÉCNICOS

1



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



### UNIDADE 2 - ROBÓTICA E ROBÔS

(CURSO DE ROBÓTICA EDUCACIONAL PARA SUPLEMENTAÇÃO CURRICULAR EM MATEMÁTICA)

É proibida a duplicação ou reprodução deste material, no todo ou em parte, sob quaisquer formas ou por quaisquer meios (eletrônico, mecânico, gravação, fotocópia, distribuição na Web e outros), sem permissão expressa dos seus criadores.

A cópia ilegal é crime. Ao efetuar-la, o infrator estará cometendo um grave erro, que é inibir a produção de obras literárias, prejudicando profissionais que serão atingidos pelo crime.

**Olá! Seja bem-vindo a Unidade 2.**

Aqui você terá contato com os conceitos básicos de robótica e robôs. Esses conceitos são vitais para que você ingresse nesse mundo da robótica educacional. Depois de ler e estudar o conteúdo da unidade, faça a avaliação solicitada.

Desejamos a você um bom estudo!

### 2.1 - OBJETIVO GERAL

Apresentar o conceito de robótica e robôs para orientarmos os estudos iniciais sobre robótica educacional.

### 2.2 - CONTEÚDO

- Breve histórico da Robótica e dos Robôs
- Definição de Robótica e Robô
- Campos de atuação da Robótica
- Partes comuns que compõem os Robôs
- Exemplos de Robôs e suas aplicações

#### 2.2.1 - Breve Histórico da Robótica e dos Robôs

A história da robótica é algo que se confunde com a história da criação das máquinas, da manipulação da eletricidade, surgimento da eletrônica e da computação. Muito antes de o homem ter condições de criar uma máquina que poderíamos denominar de robô, como conhecemos atualmente, ele já imaginava essas máquinas e associava sua forma com a forma humana. Mas a robótica como conhecemos hoje surge de experiências com máquinas construídas para trabalhos repetitivos, sendo construídas em seus primeiros modelos com recursos limitados.

---

CONTEÚDO VIRTUAL DA UNIDADE 2 DO CURSO DE ROBÓTICA EDUCACIONAL PARA PROFESSORES, 2015-2016/RAMIERY DA CUNHA PASSOS

Conforme Giralt (1997, p.16):

"a robótica, até a década de 50, não tinha aplicações industriais. Ela estava presente em grande parte no imaginário das pessoas. Entretanto o engenheiro americano J. Engelberger, abriu o campo das aplicações industriais ao criar, em 1961, o robô *Ultimate*, nome dado a contração de uni(versal) mate (companheiro universal), que continha em si o duplo conceito de assistente mecânico e de companheiro. Esse robô era estático e em formato de braço mecânico, e seu funcionamento era puramente mecânico, sem retorno de informação sobre a tarefa em curso. Neste momento surge o que muitos autores definem como a robótica de primeira geração."

Conforme Giralt (1997, p.16):

"O termo Robô foi usado pela primeira vez pelo Checo Karel Čapek (1890-1938) em uma peça de teatro - R.U.R. (*Rossum's Universal Robots*) - estreada em Jago de 1921 (Praga). O termo Robótica foi popularizado pelo escritor de ficção científica Isaac Asimov, na sua ficção "I, Robot" (Eu, Robô), de 1950. Neste mesmo livro, Asimov criou leis, que segundo ele, regeriam os robôs no futuro."

Faça pesquisas na internet sobre o assunto abordado neste tópico buscando materiais textuais e audiovisuais que permitam a você ampliar seus conhecimentos. Aqui estão algumas sugestões, mas não se limite a elas.

- **História da Robótica - Parte 1** (Vídeo do YouTube - Acesso em 01/11/2015)  
<https://www.youtube.com/watch?v=8jV0JADp7Vs>
- **Documentário History Channel - Como Funciona - Robôs - parte 1** (Vídeo do YouTube - Acesso em 01/11/2015)  
<https://www.youtube.com/watch?v=ZL9-qNwGuVQ>
- **Documentário History Channel - Como Funciona - Robôs - parte 2** (Vídeo do YouTube - Acesso em 01/11/2015)  
<https://www.youtube.com/watch?v=WEwu236LH5Y>
- **Documentário History Channel - Como Funciona - Robôs - parte 3** (Vídeo do YouTube - Acesso em 01/11/2015)  
<https://www.youtube.com/watch?v=uW50cvBteT0>
- **Documentários Discovery Channel em Português: O Futuro em 2111 - Robôs do Futuro** (Vídeo do YouTube - Acesso em 01/11/2015)  
<https://www.youtube.com/watch?v=DvrQxLINigU>
- **Robótica | A História da Robótica até os dias de hoje** (Texto do Site Ciências e Tecnologia - Acesso em 01/11/2015)  
<http://cienciaetecnologias.com/robotica-historia>
- **Conheça a história dos robôs** (Texto do Site Uol Notícias - Acesso em 01/11/2015)  
<http://tecnologia.uol.com.br/ultnot/2007/10/01/ult4213u150.htm>

### 2.2.2 - Definição de Robótica e Robô

Podemos conceituar Robótica como a ciência que estuda a construção de robôs. Ela é uma ciência interdisciplinar, pois inter-relaciona várias ciências ou áreas de conhecimentos de forma a produzir dispositivos ou máquinas inteligentes para usos específicos ou diversos. Esses dispositivos ou

máquinas são conhecidos como robôs, e já fazem parte da vida das pessoas e estão sendo utilizados para diversos fins.

O conceito de Robô não é único, pois são vários os apresentados por diversos estudiosos no assunto. Giralt (1997, p.18) conceitua robô como “*um manipulador multifuncional reprogramável, concebido para descolar, por meio de movimentos variáveis programados, peças, utensílios ou instrumentos especializados, de maneira a executar diferentes tarefas*”.

Poderíamos também conceituar Robô como uma máquina pré-programada que tem como função realizar algum trabalho específico ou não.

Faça pesquisas na internet sobre o assunto abordado neste tópico, buscando materiais textuais e audiovisuais que permitam a você ampliar seus conhecimentos. Aqui estão algumas sugestões, mas não se limite a elas.

- **Robótica** (Wikipédia - Acesso em 01/11/2015)  
<https://pt.wikipedia.org/wiki/Rob%C3%B3tica>
- **Robô** (Wikipédia - Acesso em 01/11/2015)  
<https://pt.wikipedia.org/wiki/Rob%C3%B4>

### 2.2.3 - Campos de Atuação da Robótica

Como já pudemos ter visto nas referências bibliográficas acima, atualmente a robótica está presente em praticamente todos os setores das sociedades modernas através do uso de robôs. Seja direta ou indiretamente, o homem se beneficia da robótica, e alguns campos evidenciam mais as aplicações dessa tecnologia. Poderíamos classificar a robótica em algumas linhas de estudo ou campos de atuação como, por exemplo:

- **Robótica Industrial** - robótica que visa a construção de robôs para serem empregados nas indústrias para trabalhos rotineiros, pesados, insalubres etc;
- **Robótica de Exploração** - voltada para a construção de robôs com objetivos de pesquisas entorno de explorações, seja na Terra ou no espaço;
- **Robótica Militar** - compõem vários recursos de uso bélico, como armas automáticas pré-programadas, dispositivos móveis autônomos, robôs de reconhecimento de campo etc;
- **Robótica para Entretenimento** - vários são os robôs que vemos sendo utilizados na indústria do entretenimento, sejam em brinquedos domésticos, brinquedos em parques de diversão, na indústria cinematográfica etc;
- **Robótica Comercial/Industrial** - normalmente o uso de robôs de pequeno porte no auxílio aos trabalhos comerciais ou domésticos, como máquinas de lavar autônomas, micro-ondas etc;
- **\*Robótica Educacional** - ambiente pedagógico de estudos científicos.

**\*Estudaremos melhor a Robótica Educacional na próxima unidade. Ficou curioso? Que bom.**

Essas classificações são para identificarmos objetivos macros com que mais se evidenciam à utilização da robótica nas sociedades modernas. Claro que não devemos nos limitar somente a elas, pois outras poderiam ser consideradas ou criadas, como por exemplo, poderíamos classificar como

robótica médica toda a robótica que seja ligada a medicina, seja nas pesquisas, nos robôs específicos de uso médico, quanto nas técnicas utilizadas por profissionais para intervenções cirúrgicas.

Faça pesquisas na internet sobre o assunto abordado neste tópico buscando materiais textuais e audiovisuais que permitam a você ampliar seus conhecimentos.

#### 2.2.4 - Partes Comuns que Compõem os Robôs

Basicamente os robôs, sejam eles industriais ou não, possuem alguns componentes comuns, como: controlador ou computador, motor e/ou atuador, sensor, peças físicas em geral e código de programa (programação). Vamos aprofundar um pouco o conceito de cada um deles em breve.

##### Computador

Para que os robôs funcionem eles precisam de algum dispositivo “inteligente” com capacidade de controlar suas funções, como acionar motores, lâmpadas, emitir sons etc, e de receber informações externas, como a leitura de uma intensidade de luz, captar ondas sonoras etc, e esse dispositivo pode ser um computador. Mas não devemos entender aqui computador como um PC (*Personal Computer*) ou um Notebook ou *Tablet*, mas sim uma estrutura que seja capaz de receber uma informação, armazenar e processar (codificar) essa informação e executá-la. Essa é a função básica dos controladores ou computadores.

##### Motor

Motor é um dispositivo que converte outras formas de energia em energia mecânica, de forma a impelir movimento a uma máquina ou veículo. Existem alguns tipos de motores, como: tração animal, turbinas, máquinas a vapor, motor de combustão interna, motor de ar comprimido, motor elétrico, motor híbrido.

O Motor Elétrico é o mais utilizado na robótica e na robótica educacional. Esse tipo de motor é um grande avanço na indústria. Ele veio acelerar a mobilidade, pois tem forma de tração mais simples e eficaz, não necessitando de caixas de velocidades, e muito mais silencioso, com índices de poluição quase zero, e a produção de energia é simples e eficaz.

O que seria um Gerador? Faça essa pesquisa.

##### Sensor

Sensor é geralmente definido como um dispositivo que recebe e responde a um estímulo ou um sinal. Porém, os sensores artificiais são aqueles que respondem com sinal elétrico a um estímulo ou um sinal.

Um Transdutor, por sua vez, é um dispositivo que converte um tipo de energia em outra, não necessariamente em um sinal elétrico. Muitas vezes um sensor é composto de um transdutor e uma parte que converte a energia resultante em um sinal elétrico.

Podemos dividir os sensores basicamente em dois tipos: Sensores Analógicos e Sensores Digitais. Os sensores analógicos são os mais comuns e funcionam com sinais elétricos analógicos, que são

aqueles que podem assumir infinitos valores intermediários, mesmo limitados entre dois valores de tensão. Já os sensores Digitais se baseiam em níveis de tensão bem definidos, onde podem ser definidos como Alto ou Baixo, ou simplesmente "1" e "0", e isso faz com que esses sensores não trabalhem com valores intermediários.

### Pecas em geral

Além do computador de uso específico, motores e sensores, os robôs necessitam de outras peças para que sejam construídos, como placas para se formar estruturas (que podem ser de plástico ou metal, ou outro material), engrenagens e roladas (utilizadas para relações mecânicas), eixos e rodas (para se construir veículos e outros), pinos, parafusos, conexões etc.

### Programação do Robô

Quando se fala de programação de robôs, a ideia é "dar vida", movimentos aos robôs, e para isso devemos pensar que tipos de instruções esses robôs irão executar, colocando essas ideias em um formato codificado, os chamados algoritmos computacionais. Depois de feito o algoritmo (rotina definida que o robô executará), passamos esse algoritmo para uma linguagem de programação, e depois transferimos esse programa já codificado para o módulo de controle de robô (computador de uso específico).

Estudaremos melhor o conceito de algoritmo e lógica de programação, pois é um assunto indispensável e vital quando se deseja trabalhar com robótica, seja ela em qual nível for.

Faça pesquisas na internet sobre o assunto abordado neste tópico, buscando materiais textuais e audiovisuais que permitam a você ampliar seus conhecimentos. Aqui estão algumas sugestões, mas não se limite a elas.

- **Computador** (*Wikipédia - Acesso em 01/11/2015*)  
<https://pt.wikipedia.org/wiki/Computador>
- **Motor** (*Wikipédia - Acesso em 01/11/2015*)  
<https://pt.wikipedia.org/wiki/Motor>
- **Sensor** (*Wikipédia - Acesso em 01/11/2015*)  
<https://pt.wikipedia.org/wiki/Sensor>
- **Maxwell Bohr - Tutorial** (*Texto técnico - Acesso em 01/11/2015*)  
[http://www.maxwellbohr.com.br/downloads/robotica/mec1000\\_kdr5000/tutorial\\_eletronica\\_-\\_aplicacoes\\_e\\_funcionamento\\_de\\_sensores.pdf](http://www.maxwellbohr.com.br/downloads/robotica/mec1000_kdr5000/tutorial_eletronica_-_aplicacoes_e_funcionamento_de_sensores.pdf)

### **2.2.5 - Exemplos de Robôs e suas aplicações**

Como já pudemos perceber, são incontáveis os exemplos que podemos apresentar de robôs e suas aplicações. Como eles estão presentes em quase todos os setores da sociedade, evidentemente que suas aplicações são as mais diversas possíveis. Você deve possuir algum robô em sua casa, ou até vários sem se dar conta que eles são robôs, pelo menos até agora, pois você já deve ter percebido que muitos eletrodomésticos são robôs. Eletrodomésticos como micro-ondas, máquinas de lavar, secadora de louças e roupas, geladeiras etc. se for possível programar esses eletrodomésticos, temos aí exemplos de vários robôs.

Faça pesquisas na internet sobre o assunto abordado neste tópico, buscando materiais textuais e audiovisuais que permitam que você amplie seus conhecimentos. Aqui estão algumas sugestões, mas não se limite a elas.

- **Robótica 01: Clasificación de Robots** (Vídeo do YouTube - Acesso em 01/11/2015)  
<https://www.youtube.com/watch?v=8xiZAN7X4ME>
- **Conheça o robô 'mais humano' já feito** (Vídeo do YouTube - Acesso em 01/11/2015)  
<https://www.youtube.com/watch?v=1BtibxSBaSY>
- **Linha de montagem da BMW** (Vídeo do YouTube - Acesso em 01/11/2015)  
<https://www.youtube.com/watch?v=n3tbCrIN58I>
- **Automação Industrial - Robótica - Arduino - CLP** (Vídeo do YouTube - Acesso em 01/11/2015)  
<https://www.youtube.com/watch?v=r1Au552PcP0>

Você chegou ao final desta unidade. Retorne ao curso e faça a atividade de avaliação.

Grande Abraço!

## 7.1.8. APÊNDICE 8 - MODELO DE PLANO DE AULA DE ROBÓTICA EDUCACIONAL PARA ENSINO DE MATEMÁTICA UTILIZADO NO CURSO DE ROBÓTICA EDUCACIONAL PARA FORMAÇÃO DE PROFESSORES



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



---

# PLANO AULA DE ROBÓTICA EDUCACIONAL PARA ENSINO DE MATEMÁTICA

[ ALUNOS COM ALTAS HABILIDADES OU SUPERDOTAÇÃO DO ENSINO FUNDAMENTAL II ]

---

### TEMA 2: ÂNGULO E DIÂMETRO

**OBJETIVO GERAL:**  
*Reconhecer a importância do estudo de ângulo e diâmetro e relaciona-lo ao uso prático na resolução de problemas diários.*

**OBJETIVOS ESPECÍFICOS:**

- Compreender o conceito básico de Ângulo e Diâmetro;
- Apresentar exemplos simples do uso de Ângulo e Diâmetro no dia a dia e na construção de robôs;
- Utilizar um robô veículo para analisar a distância percorrida em determinado tempo específico com relação ao Diâmetro da roda utilizada (velocidade linear);
- Utilizar um robô veículo para analisar a distância percorrida em relação ao Ângulo de Rotação da roda/eixo (velocidade angular);
- Ter a capacidade de relacionar o estudo desses conceitos à resolução de problemas simples do dia a dia e da construção de robôs.

**DURAÇÃO PREVISTA:**  
*2 a 3 aulas de 60 minutos.*

**SUGESTÕES/PREPARAÇÃO:**

- ✓ Reúna os alunos para apresentar o tema da aula, de forma que eles estejam fisicamente organizados em um formato que permita a colaboração.
- ✓ Realize a pré-avaliação de forma escrita ou oral (preferencialmente), fazendo perguntas simples e objetivas sobre os objetivos específicos a serem atingidos;
- ✓ Apresente o material de robótica educacional e matemática a serem utilizados, e todos os recursos pedagógicos necessários.
- ✓ Organize os grupos de trabalho, ou deixe que eles organizem, e determine ou não a forma de trabalho a ser realizada, e inicie a aula.
- ✓ Faça o fechamento da aula com a pós-avaliação e faça com que todos os alunos organizem todo o ambiente e materiais utilizados.

---

MODELOS DE PLANOS DE AULAS DE ROBÓTICA EDUCACIONAL PARA SUPLEMENTAÇÃO/ENRIQUECIMENTO CURRICULAR DE MATEMÁTICA PARA ALUNOS COM AH/SQ  
CURRÍCULO/2015-2016/RAIMUNDI DA CUNHA PASSOS

1/2

#### **PROCEDIMENTO/ESTRATÉGIA:**

1. Apresente o conceito básico de Ângulo, Diâmetro e Tempo com exemplos e demonstração prática (se possível) com utilização de recursos textuais e audiovisuais;
2. Apresente pequenos exemplos práticos e simples do uso de Ângulo e Diâmetro no dia a dia e na construção de robôs;
3. Utilize um robô veículo simples que já esteja pronto, ou construa um, e peça uma programação com tempo e potência de motor iguais para todos os alunos;
4. Com os grupos de trabalhos formados, peça aos alunos que tracem uma reta em algum plano e meça a distância percorrida do robô após determinado tempo de funcionamento com determinado tamanho da roda.
5. Depois peça que mudem as rodas para um tamanho diferente e realize novamente o teste e a medição com o mesmo tempo e potência do motor utilizada;
6. Faça a discussão sobre as diferenças entre as distâncias encontradas de forma a relacionar o diâmetro da roda e a distância percorrida – explique o que é velocidade linear;
7. Repita os testes acima, mas com uma programação do robô de forma a determinar que o mesmo realize um giro completo na roda. Exemplo: programe o robô para realizar um giro (360°) na roda e compare a distância percorrida com rodas de tamanhos (diâmetros) diferentes – explique o que é velocidade angular.

#### **AValiação:**

Faça uma avaliação diagnóstica (pré-avaliação) no início da aula para saber o nível de conhecimento teórico e prático dos alunos. Durante a aula faça avaliações pontuais sobre os pontos a serem trabalhados. Depois do término da aula faça uma avaliação somativa (pós-avaliação). Compare a pré-avaliação com a pós-avaliação e analise o ganho pedagógico.

Observe e/ou faça perguntas durante as aulas para saber se os alunos estão aprendendo o que é proposto. Também observe aqueles alunos que estão mais “adiantados” ou “atrasados”, e tente auxiliar conforme necessário, seja tirando dúvidas, ou auxiliando diretamente no processo de realização da tarefa para aqueles mais “atrasados”, ou apresentando mais desafios para aqueles que estão mais “adiantados”.

#### **SUGESTÕES AO PROFESSOR:**

Você pode criar previamente para essa aula uma seção de *Desafios e Tarefas Extras* e iniciar a aula com o foco em alguns dos desafios elaborados, e decidir quais e quantos desafios e tarefas extras serão realizados durante a aula. Espera-se com isso que as aulas tenham mais ideias encorajadoras com abordagens mais desafiadoras, exploratórias e investigatórias.

#### **RECURSOS DIDÁTICOS E FONTES BIBLIOGRÁFICAS:**

*Aponte aqui os recursos didáticos a serem utilizados e as fontes bibliográficas.*

## 7.1.9. APÊNDICE 9 - APRESENTAÇÃO DA AULA PRESENCIAL 1 DO CURSO DE FORMAÇÃO DE PROFESSORES

Slide 1

UNIVERSIDADE FEDERAL FLUMINENSE  
INSTITUTO DE BIOLOGIA  
CURSO DE MESTRADO PROFISSIONAL EM QUÍMICA E FÍSICA

**FORMAÇÃO DE PROFESSORES EM  
ROBÓTICA EDUCACIONAL**

[199 - 16/12/2019]  
- AULA PRESENCIAL 1 - UNIDADE 8

**CONSTRUÇÃO E PROGRAMAÇÃO DE ROBÔS  
EDUCACIONAIS - AMBIENTAÇÃO**

Docente: Ramires da Cunha Passos

Slide 2

**Objetivo Geral**

Conhecer o kit de robótica educacional e a linguagem de programação de robôs educacionais a serem utilizadas nas aulas presenciais

**Avaliação da Unidade**

A verificação do rendimento da aula consistirá no preenchimento de novas fichas de pré-avaliações, no envolvimento com as atividades práticas, e com a entrega de um relatório sobre a aula

Slide 3

**Objetivos Específicos**

- Analisar o kit de Robótica Educacional LEGO Mindstorms NXT
- Utilizar basicamente a linguagem de programação LEGO NXT-G
- Construir e programar um robô educacional LEGO Mindstorms NXT
- Construir e programar robôs educacionais LEGO Mindstorms NXT com a participação de alunos com Altas Habilidades ou Superdotação
- Identificar conceitos matemáticos envolvidos no conteúdo trabalhado na aula

Slide 4

**Kits de Robótica Educacional LEGO**



Slide 5

**Robôs Educacionais LEGO Diversos**



Slide 6

**Apresentação e Análise de Funcionamento**

- O kit de robótica educacional LEGO Mindstorms NXT e EV3
- A linguagem de programação de robôs LEGO Mindstorms NXT e EV3
- Exemplos práticos de programação de robôs educacionais na linguagem LEGO NXT-G

Slide 7

**Prática com os Professores**

- Construir um projeto livre de robótica educacional para ambientação no uso do kit LEGO Mindstorms NXT
- Programar o projeto criado/construído na linguagem de programação LEGO NXT-G

**Prática com os Alunos com AH/SD**

- Construir e programar um projeto livre de robótica educacional com os alunos com AH/SD com explicações técnicas para aqueles alunos sem experiência prévia

Slide 8

**Discussão Pedagógica e Encerramento**

- Identificar conceitos matemáticos envolvidos no conteúdo trabalhado na aula
- Bate papo com os alunos com AH/SD
- Elaborar um relatório sobre a aula

## 7.1.10. APÊNDICE 10 - CRONOGRAMA DO CURSO DE FORMAÇÃO DE PROFESSORES EM ROBÓTICA EDUCACIONAL

11) CRONOGRAMA DAS AULAS				
11.1) Cronograma das Aulas à Distância ( <i>online</i> )				
ENDEREÇO		PERÍODO		UNIDADES
Portal Interagindo - UFF, <a href="http://www.interagir.uff.br">www.interagir.uff.br</a>		16/11/2015 a 09/12/2015		1 a 7
11.2) Cronograma das Aulas Presenciais				
ENCONTRO	DATA	HORÁRIO	UNIDADE	PARTICIPANTE
Apresentação Presencial	03/12/2015 (Quinta-Feira)	16 h às 18 h	-----	Somente alunos inscritos no curso
Encontro Presencial 1	10/12/2015 (Quinta-Feira)	14 h às 18 h	8	Somente alunos inscritos no curso
Encontro Presencial 2	17/12/2015 (Quinta-Feira)	14 h às 16 h	9	Somente alunos inscritos no curso
		16 h às 18 h		Participação dos alunos com AH/SO
Encontro Presencial 3	07/01/2016 (Quinta-Feira)	14 h às 16 h	10	Somente alunos inscritos no curso
		16 h às 18 h		Participação dos alunos com AH/SO
Encontro Presencial 4	14/01/2016 (Quinta-Feira)	14 h às 16 h	11	Somente alunos inscritos no curso
		16 h às 18 h		Participação dos alunos com AH/SO
Encontro Presencial 5	21/01/2016 (Quinta-Feira)	14 h às 16 h	12	Somente alunos inscritos no curso
		16 h às 18 h		Participação dos alunos com AH/SO
Encontro Presencial 6	18/02/2016 (Quinta-Feira)	14 h às 16 h	13	Somente alunos inscritos no curso
		14 h às 16 h		Participação dos alunos com AH/SO
Encontro Presencial 7	25/02/2016 (Quinta-Feira)	14 h às 16 h	14	Somente alunos inscritos no curso
		16 h às 18 h		Participação dos alunos com AH/SO
Encontro Presencial 8	03/03/2016 (Quinta-Feira)	14 h às 16 h	15	Somente alunos inscritos no curso

## 7.1.11. APÊNDICE 11 - PÁGINA INICIAL DO AMBIENTE VIRTUAL DO CURSO DE ROBÓTICA EDUCACIONAL PARA FORMAÇÃO DE PROFESSORES

The screenshot shows a web browser window with the URL [www.interagindo.uff.br/course/view.php?id=177](http://www.interagindo.uff.br/course/view.php?id=177). The page title is "ROBÓTICA EDUCACIONAL PARA SUPLEMENTAÇÃO CURRICULAR EM MATEMÁTICA". The user is logged in as "Cristina Delou". The page content includes a "APRESENTAÇÃO" section with the following text:

Caro(a) Professor(a),

Seja bem-vindo(a) ao Curso de "ROBÓTICA EDUCACIONAL PARA SUPLEMENTAÇÃO CURRICULAR EM MATEMÁTICA", promovido pelo Curso de Mestrado Profissional em Diversidade e Inclusão - CMPDI, da Universidade Federal Fluminense - UFF, em parceria com o Projeto de Atendimento a Alunos com Altas Habilidades ou Superdotação (AH/SD) da Faculdade de Educação e a Escola de Inclusão, do Instituto de Biologia e Faculdade de Educação da UFF.

Este curso de formação complementar em robótica educacional surgiu como proposta de produto final de uma dissertação de mestrado do aluno Ramieri da Cunha Passos, que iniciou seu Curso de Mestrado Profissional em Diversidade e Inclusão (CMPDI) na UFF no segundo semestre de 2014, com o projeto intitulado "ROBÓTICA EDUCATIVA, ENRIQUECIMENTO CURRICULAR, ALTAS HABILIDADES OU SUPERDOTAÇÃO, DOCÊNCIA PARA EDUCAÇÃO INCLUSIVA", com linha de pesquisa em Altas Habilidades e Notório Saber, sob orientação da Professora Doutora Cristina Delou, Psicóloga, Doutora em Educação, Professora da UFF e Coordenadora do CMPDI-UFF.

A Universidade Federal Fluminense, além de formar competentes profissionais em seus cursos de graduação, promover pesquisa e divulgação científica através dos cursos de mestrado e doutorado, que contribuem com a formação de diversos indivíduos na sociedade brasileira e internacional, vem oportunizando, pela Escola de Inclusão, em seus cursos de verão e inverno, além de enriquecimento curricular por meio do Programa de Atendimento a Alunos com Altas Habilidades ou Superdotação (PAAH/SD). Muitos desses enriquecimentos curriculares são contribuições de projetos do CMPDI-UFF, que tem como objetivo a formação de profissionais qualificados para atuação em área interdisciplinar envolvendo a diversidade e a inclusão.

O profissional formado neste curso de mestrado deve possuir uma sólida vivência experimental, e para isso são oferecidas disciplinas e atividades que privilegiam testes de hipóteses, trabalhos de campo, complementadas pelos estágios em divulgação e docência, e como parte da formação profissional do discente do curso, espera-se que este contribua de forma significativa com a sociedade, através da divulgação e promoção de conhecimento científico, direcionados a formação de profissionais que trabalhem com educação especial, e com as pessoas com necessidades educacionais especiais.

Corroborando com essas premissas acima, esse Curso de Formação de Professores em Robótica Educacional (RE) abordará aspectos teóricos e práticos de como utilizar a robótica como recurso pedagógico de apoio ao ensino de matemática para enriquecer o currículo de alunos com AH/SD do Ensino Fundamental II, com participação desses alunos nas aulas teóricas e práticas. Com isso o Professor Ramieri espera dar sua singela contribuição à sociedade acadêmica e civil, contribuindo com a política de inclusão para todos.

The right sidebar contains a navigation menu with sections: PARTICIPANTES, ATIVIDADES, MEUS CURSOS, USUÁRIO AUTENTICADO (Cristina Delou), PESQUISAR NOS FÓRUMS, and ÚLTIMAS NOTÍCIAS.

The screenshot shows the "UNIDADE 1 (VIRTUAL) - APRESENTAÇÃO DO CANDIDATO E PRÉ-AVALIAÇÕES" page. The content includes:

Olá! Seja bem-vindo a Unidade 1.

Aqui você iniciará seu curso com uma apresentação pessoal e com algumas pesquisas de conhecimentos prévios, pois desejamos saber um pouco mais sobre você.

Desejamos um ótimo começo!

**1.1 - OBJETIVO GERAL**

Conhecer um pouco do aluno do curso de robótica educacional mediante sua apresentação pessoal e respostas de pesquisas de avaliação de conhecimentos prévios.

**1.2 - CONTEÚDO**

- Fórum de apresentação pessoal;
- Pré-Avaliação de conhecimentos de educação especial e altas habilidades ou superdotação;
- Pré-Avaliação de conhecimentos de tecnologia, tecnologia educacional e informática;
- Pré-Avaliação de conhecimentos de lógica de programação e programação de computadores;
- Pré-Avaliação de conhecimentos de robótica e robótica educacional.

**1.3 - ATIVIDADES DE AVALIAÇÃO (Responder no Fórum da Unidade)**

**a) Fórum de Apresentação Pessoal**

Abaixo está o link para o Fórum de Apresentação Pessoal. Neste fórum você deve se apresentar, de maneira breve, falando sobre sua formação profissional e alguns dados pessoais que você acharia interessante compartilhar com todos os colegas do curso.

**b) Pré-Avaliações**

Abaixo estão os links para os formulários de avaliação de conhecimentos prévios criados no Google Docs. Leia atentamente as informações que constam no cabeçalho de cada um deles e responda as perguntas.

**Observação:** para responder essas pesquisas será necessário que você tenha uma conta no Google Docs (<https://www.google.com/docs>), que é um ambiente gratuito da Google. Caso seja possível, utilize o mesmo e-mail que você está utilizando no cadastro no curso.

- Formulário 1 - Pré-Avaliação de conhecimentos de educação especial e altas habilidades ou superdotação.
- Formulário 2 - Pré-Avaliação de conhecimentos de tecnologia, tecnologia educacional e informática.
- Formulário 3 - Pré-Avaliação de conhecimentos de lógica de programação e programação de computadores.
- Formulário 4 - Pré-Avaliação de conhecimentos de robótica e robótica educacional.

The page also features a list of links for "Planos de Aulas de Robótica para Professores (Virtual 1)", "Fórum de Apresentação Pessoal dos Alunos do Curso de Robótica", and four specific evaluation forms (Formulário A1 to A4).

## 7.2. ANEXOS

### 7.2.1. ANEXO 1 - KIT DE ROBÓTICA EDUCACIONAL LEGO MINDSTORMS NXT E LINGUAGEM LEGO NXT-G

#### RESUMO TÉCNICO DO KIT DE ROBÓTICA EDUCACIONAL LEGO MINDSTORMS NXT E DO SOFTWARE LEGO NXT-G



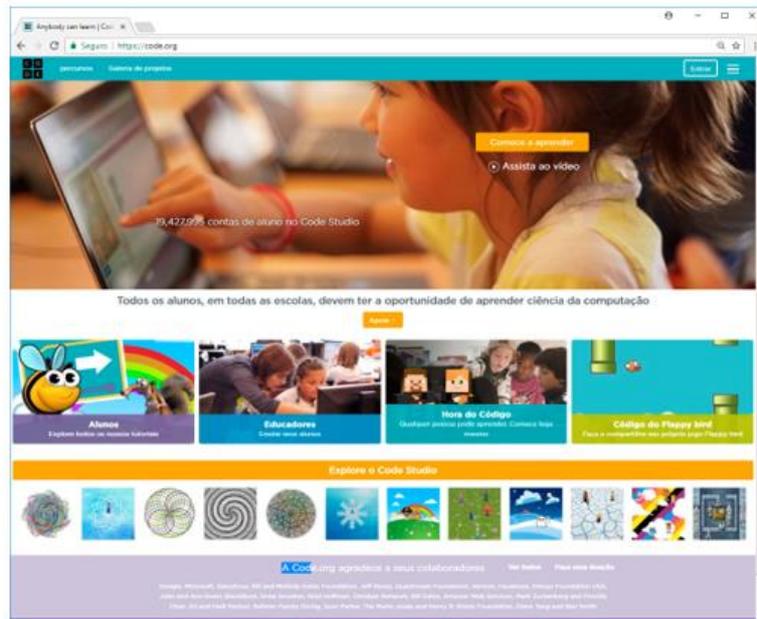
- Bloco inteligente NXT 32 bits (controlador)
- Nova bateria de lithium DC recarregável com carregador
- 3 servo motores 1 sensor de luz
- 1 sensor de som
- 1 sensor ultra-sônico
- 2 sensores de toque
- 3 sensores de rotação incorporados nos servmo motores
- 3 cabos de conversão para o bloco inteligente (microcontrolador) RCX
- Cabos para ligação de motores e sensores
- 3 lâmpadas
- Cabo USB
- Peças de montagem
- Caixa para armazenamento

**NXT Software**® é uma linguagem de programação extremamente poderosa criada pela LEGO para programação de robôs NXT e TETRIX, de fácil utilização, mas com todos os conceitos de programação inseridos. Com isso os alunos podem programar seus robôs de forma simples e fácil.



## 7.2.2. ANEXO 2 - PÁGINA INICIAL DO SITE “A HORA DO CÓDIGO” UTILIZADO NO CURSO DE ROBÓTICA EDUCACIONAL PARA FORMAÇÃO DE PROFESSORES

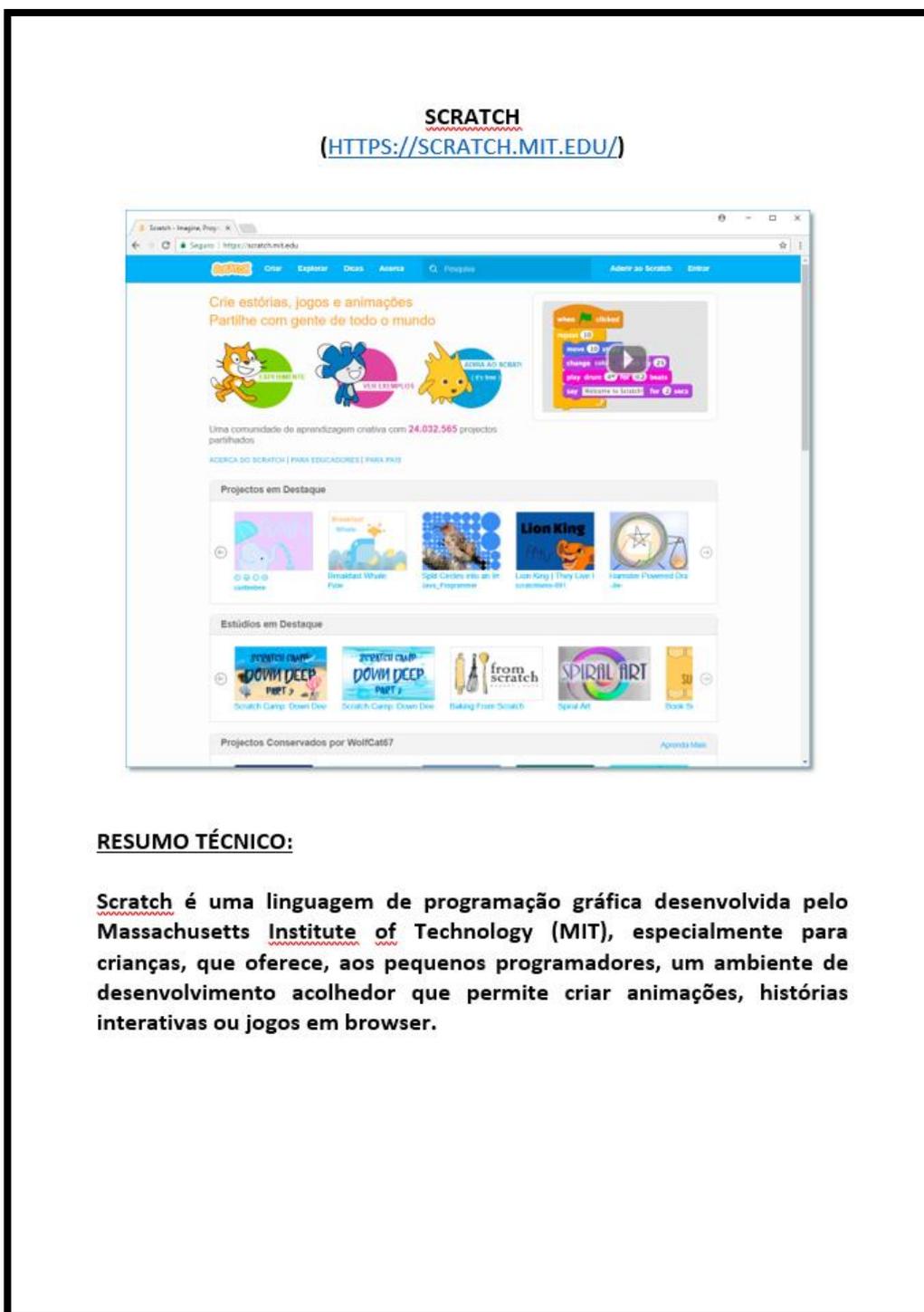
### A HORA DO CÓDIGO ([WWW.CODE.ORG](http://WWW.CODE.ORG))



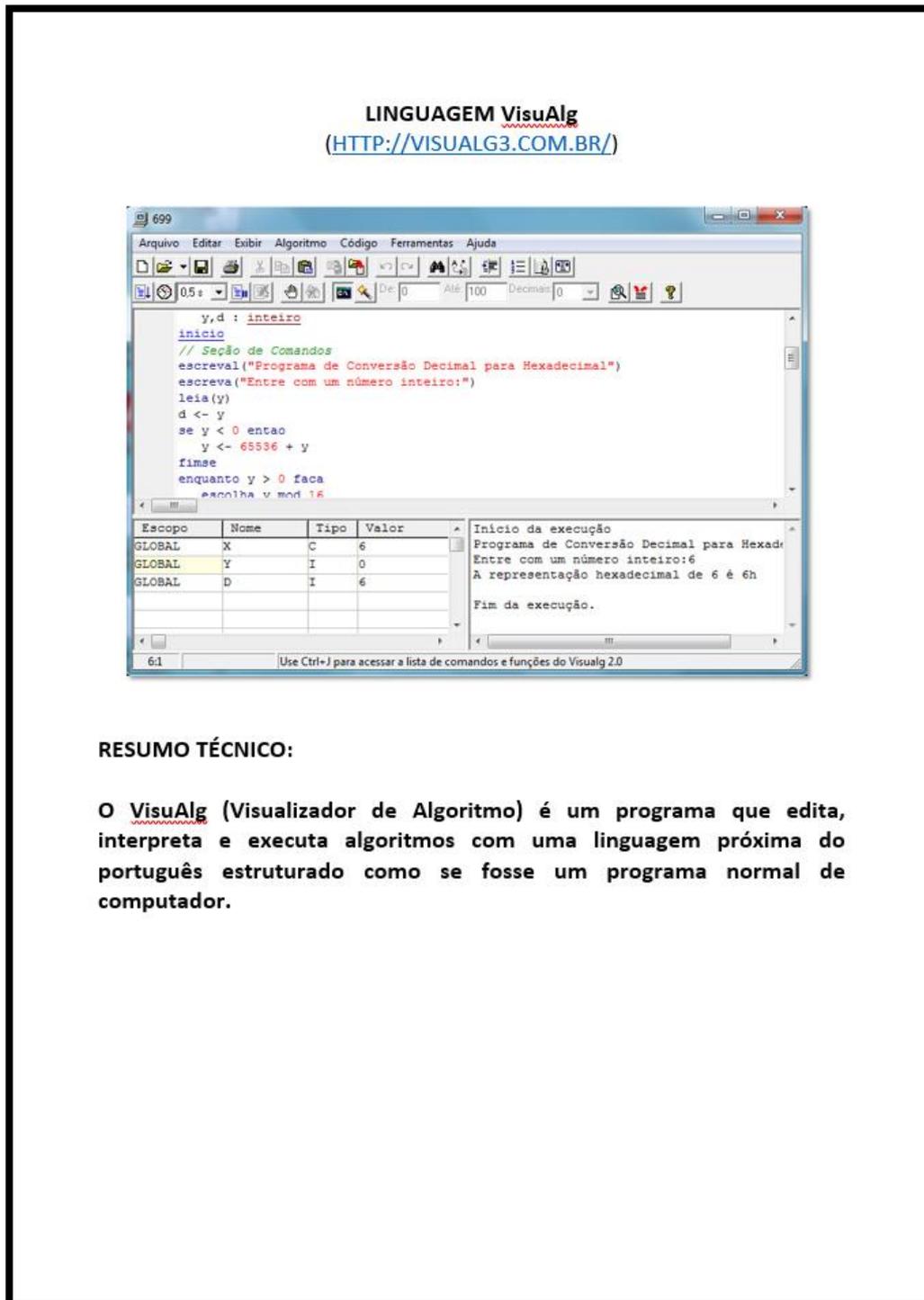
#### RESUMO TÉCNICO:

**A Hora do Código é um movimento global que atinge dezenas de milhões de estudantes em mais de 180 países. Qualquer um, em qualquer lugar, pode organizar um evento da Hora do Código. Tutoriais de uma hora estão disponíveis em mais de 45 idiomas. Não é necessário experiência.**

### 7.2.3. ANEXO 3 - PÁGINA INICIAL DO SITE SCRATCH UTILIZADO NO CURSO DE ROBÓTICA EDUCACIONAL PARA FORMAÇÃO DE PROFESSORES



## 7.2.4. ANEXO 4 - LINGUAGEM DE PROGRAMAÇÃO VisuAlg UTILIZADA NO CURSO DE ROBÓTICA EDUCACIONAL PARA FORMAÇÃO DE PROFESSORES



### RESUMO TÉCNICO:

O VisuAlg (Visualizador de Algoritmo) é um programa que edita, interpreta e executa algoritmos com uma linguagem próxima do português estruturado como se fosse um programa normal de computador.