



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA  
CAMPUS I CAMPINA GRANDE  
CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA  
CURSO DE BACHARELADO E LICENCIATURA EM COMPUTAÇÃO**

**GIANCARLO BRUNO SANTOS**

**APLICAÇÃO DE TÉCNICAS DA TEORIA DAS MÚLTIPLAS INTELIGÊNCIAS NO  
ENSINO DE ALGORITMOS E PROGRAMAÇÃO**

**CAMPINA GRANDE  
2014**

**GIANCARLO BRUNO SANTOS**

**APLICAÇÃO DE TÉCNICAS DA TEORIA DAS MÚLTIPLAS INTELIGÊNCIAS NO  
ENSINO DE ALGORITMOS E PROGRAMAÇÃO**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Licenciatura e Bacharelado em Computação da Universidade Estadual da Paraíba, como requisito parcial à obtenção do título de Licenciado em Computação.  
Área de concentração: Ensino em Computação.

Orientador: Prof. Dr. Frederico Moreira Bublitz.

**CAMPINA GRANDE  
2014**

É expressamente proibida a comercialização deste documento, tanto na forma impressa como eletrônica. Sua reprodução total ou parcial é permitida exclusivamente para fins acadêmicos e científicos, desde que na reprodução figure a identificação do autor, título, instituição e ano da dissertação.

S237a Santos, Giancarlo Bruno.

Aplicação de técnicas da teoria das múltiplas inteligências no ensino de algoritmos e programação [manuscrito] / Giancarlo Bruno Santos. - 2014.  
93 p. : il. color.

Digitado.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Computação)  
- Universidade Estadual da Paraíba, Centro de Ciências e Tecnologia, 2014.

"Orientação: Prof. Dr. Frederico Moreira Bublitz,  
Departamento de Computação".

1. Ensino em algoritmos e programação. 2. Dificuldades no ensino. 3. Teoria das múltiplas inteligências. I. Título.

21. ed. CDD 005.3

GIANCARLO BRUNO SANTOS

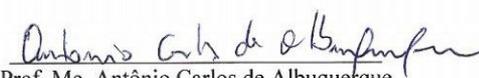
**Aplicação de Técnicas da Teoria das Múltiplas Inteligências no  
Ensino de Algoritmos e Programação**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao  
Curso de Graduação em Licenciatura plena em  
Computação da Universidade Estadual da Paraíba,  
em cumprimento à exigência para obtenção do grau  
de Licenciado em Computação.

Aprovada em 01 de Dezembro de 2014.

  
\_\_\_\_\_  
Prof. Dr. Frederico Moreira Bublitz  
Orientador(a)

  
\_\_\_\_\_  
Prof. Me. Edson Holanda Cavalcante Jr.  
Examinador(a)

  
\_\_\_\_\_  
Prof. Me. Antônio Carlos de Albuquerque  
Examinador(a)

A Deus que chama as coisas que não são como se já  
fossem, DEDICO.

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço primeiramente a Deus que me concedeu a oportunidade de chegar até onde estou mesmo diante das dificuldades e intempéries encontradas no caminho.

Sou grato pelo apoio dado por meu pai como companheiro de orientação durante o desenvolvimento deste trabalho.

Agradeço a minha Mãe que incessantemente me apoiou em suas orações e conselhos e aos meus familiares incluindo minha esposa Angélica, meu filho querido Guilherme, minha irmã Bruna e demais parentes que me incentivaram direta ou indiretamente durante minha carreira acadêmica.

Agradeço também ao meu orientador Frederico Moreira Bublitz que com muita paciência e apoio me acompanhou durante este trabalho e acreditou na concretização do mesmo bem como a todo corpo de funcionários do Curso de Computação da Universidade Estadual da Paraíba, além de todos os colegas com quem tive a oportunidade de estudar, conviver e crescer durante a vida acadêmica neste curso.

*“Somos todos geniais. Mas se você julgar um peixe por sua capacidade de subir em árvores, ele passará sua vida inteira acreditando ser estúpido”***Albert Einstein**

## RESUMO

O aparecimento de dificuldades no processo de ensino/aprendizagem é algo muito comum nos diversos cursos educacionais que existem não sendo diferente em cursos que desenvolvem disciplinas e conceitos inerentes ao conhecimento em Algoritmos e Linguagens de Programação. Partindo disso o presente trabalho, enunciando alguns dos principais problemas presentes durante o desenvolvimento de disciplinas dessa categoria, propõe o uso de técnicas relacionadas à teoria de aprendizagem cognitiva das Múltiplas Inteligências como alternativa para amenizar os problemas de ensino/aprendizagem enfrentados, focando a problemática em relação a metodologia de ensino dos professores de tais disciplinas. Nesse contexto e para verificar o perfil de inteligência múltipla em alunos da área de Computação desenvolveu-se um estudo de caso com alunos de três instituições de ensino, da cidade de Campina Grande Paraíba, em nível superior e técnico-profissionalizante, no intuito de embasar quais seriam as metodologias (conforme a teoria das múltiplas inteligências) mais pertinentes e úteis que o corpo docente poderá utilizar-se para auxiliar no processo de ensino das disciplinas citadas.

**Palavras-Chave:** Ensino em Algoritmos e Programação. Dificuldades no ensino/aprendizagem. Teoria das Múltiplas Inteligências.

## **ABSTRACT**

Difficulties in the teaching / learning process is common in educational courses not being in different in courses that develop knowledge about Algorithms and Programming Languages. Thus the present work aims ,enunciating some of problems in development of courses in this category , proposes the use of theory of Multiple Intelligences as an alternative to alleviate the problems of teaching / learning in this courses , focusing on teaching methodology of teachers of such disciplines. In this context, to check the profile of multiple intelligence in Computing students was developed a case study with students from three educational institutions in the city of Campina Grande, Paraiba , on higher and technical - vocational level , in order to base what are the methodologies (as the theory of multiple intelligences ) more relevant and useful to assist in teaching the disciplines mentioned.

**Keywords** : Teaching Algorithms and Programming. Difficulties in learning / teaching. Theory of Multiple Intelligence.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Tipos de Inteligências Múltiplas.....	43
Figura 2 – Diagrama de perfil de inteligências em alunos de computação.....	61
Figura 3 – Modelo de Metodologia de ensino .....	62

## LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Distribuição da amostra por gênero .....	54
Gráfico 2 – Distribuição da amostra por situação acadêmica .....	54
Gráfico 3 – Distribuição da amostra por CRE .....	55
Gráfico 4 – Distribuição da amostra: Inteligência Lógica-Matemática .....	57
Gráfico 5 – Distribuição da amostra: Inteligência Interpessoal .....	58
Gráfico 6 – Distribuição da amostra: Inteligência Intrapessoal .....	58
Gráfico 7 – Distribuição da amostra: Inteligência Espacial .....	58
Gráfico 8 – Distribuição da amostra: Inteligência Naturalística .....	59
Gráfico 9 – Distribuição da amostra: Inteligência Lingüística .....	59
Gráfico 10 – Distribuição da amostra: Inteligência Corporal-Cinestésica.....	59
Gráfico 11 – Distribuição da amostra: Inteligência Musical .....	60

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Fatores agravantes da aprendizagem em algoritmos e programação.....	23
Tabela 2 – Ferramentas e Metodologias para auxílio na aprendizagem em Algoritmos .....	28
Tabela 3 – Definições acerca das Inteligências Múltiplas.....	44
Tabela 4 – Trabalhos e aplicações das MI's.....	46
Tabela 5 – Número de perguntas referentes ao questionário TMI .....	48
Tabela 6 – Estimativa de pontuação dos participantes .....	49
Tabela 7 – Classificação da pontuação encontrada .....	49
Tabela 8 – Distribuição da amostra por instituição de ensino.....	50
Tabela 9 – Resultado/Análise preliminar de dados .....	52
Tabela 10 – Resultado/Análise de perfil das múltiplas inteligências encontrado .....	56

## LISTA DE ABREVIATURAS

CRE	Coeficiente de Rendimento Escolar
i.e.	isto é
MI's	Múltiplas Inteligências
QE	Quociente de Inteligência Emocional
QI	Quociente de Inteligência
STI	Sistema Tutor Inteligente
TIC'S	Tecnologias da Informação e Comunicação
TMI	Teoria das Múltiplas Inteligências
UFCG	Universidade Federal de Campina Grande
UML	<i>Unified Modeling Language</i>

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	15
1.1 Apresentação .....	15
1.2 Descrição do problema .....	16
1.3 Justificativa .....	16
1.4 Objetivo Geral .....	18
1.5 Objetivos Específicos .....	18
1.6 Metodologia .....	19
<b>2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA</b> .....	19
2.1 Dificuldades no ensino/aprendizagem de algoritmos e programação .....	21
2.2 Alternativas para o aperfeiçoamento do ensino/aprendizagem em Algoritmos e Programação .....	24
2.3 Teorias da Aprendizagem: Buscando uma aprendizagem eficiente .....	29
2.3.1 <i>Teorias Behavioristas ou comportamentalistas</i> .....	31
2.3.1.1 <i>Behaviorismo Metodológico</i> .....	31
2.3.1.2 <i>Behaviorismo Radical</i> .....	32
2.3.1.3 <i>Outras vertentes do behaviorismo</i> .....	33
2.3.2 <i>Teorias do Cognitivismo</i> .....	34
2.4 Teoria das múltiplas Inteligências: uma ou várias inteligências? .....	36
2.4.1 <i>Breve histórico e conceituação da Inteligência</i> .....	37
2.4.2 <i>Definindo Teoria das Múltiplas Inteligências</i> .....	41
2.4.3 <i>Aplicações da Teoria das Múltiplas Inteligências</i> .....	45
<b>3 PESQUISA DE CAMPO: ESTUDO DE CASO COM ALUNOS DE CURSOS DE COMPUTAÇÃO/INFORMÁTICA DE INSTITUIÇÕES DE ENSINO DA CIDADE DE CAMPINA GRANDE</b> .....	47
3.1 Características da pesquisa .....	47
3.2 Resultados e discussão sobre a pesquisa.....	51
3.2.1 <i>Resultados estatísticos/Demográficos</i> .....	51
3.2.2 <i>Perfil das múltiplas inteligências encontrado em alunos de computação</i> .....	55
<b>4 TÉCNICAS E MÉTODOS PARA ENSINO DE ALGORITMOS USANDO A TEORIA DAS MÚLTIPLAS INTELIGÊNCIAS</b> .....	60
4.1 Diretrizes Metodológicas para ensino usando Múltiplas Inteligências .....	63
4.1.1 <i>Diretrizes Metodológicas para alunos de computação: Inteligência Lógico-Matemática</i> .....	63

4.1.2	<i>Diretrizes Metodológicas para alunos de computação: Inteligência Interpessoal ...</i>	65
4.1.3	<i>Diretrizes Metodológicas para alunos de computação: Inteligência Intrapessoal ...</i>	66
4.1.4	<i>Diretrizes Metodológicas para alunos de computação: Inteligência Espacial .....</i>	67
5	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS .....</b>	69
	<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	71
	<b>APÊNDICES .....</b>	79

## **1 Introdução**

### **1.1 Apresentação**

O processo de ensino-aprendizagem auxiliado por computador nos dias atuais constitui um dos campos mais vastos e ricos para pesquisa e desenvolvimento de formas de ensinar e aprender no intuito de facilitar e inovar a compreensão de conteúdos, desenvolver competências e explorar conhecimentos nas mais diversas áreas do saber. Neste âmbito, as Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC's) e especificamente as tecnologias orientadas ao computador ganham um papel de suma importância para desenvolvimento de técnicas inovadoras e eficazes para aperfeiçoamento de toda a situação didática de aprendizado, seja na educação formal ou informal, em cursos preparatórios ou em treinamentos, sendo cada vez mais notório o fato de que o uso dessas tecnologias torna mais eficiente a abordagem dos conteúdos ministrados e propicia uma maior aproximação de discentes e docentes em busca da construção de um saber mais sólido e permanente [MORAN ET AL, 2006].

Nesse contexto uma das ciências que mais ganha pertinência na sociedade por ter seus princípios utilizados, tanto como meio para desenvolvimento de outros conhecimentos, como objeto fim de estudo e desenvolvimento, é a ciência da computação. Dentro dessa grande área, têm-se uma ramificação do conhecimento que a assiste e que delimita conteúdos de suma importância para a consolidação do profissional ou atuante da área de informática e computação a qual consiste nas subáreas dos conteúdos de Algoritmos e conceitos de programação geralmente vistos no início dos mais variados cursos de computação espalhados pelo país e pelo mundo.

O processo de programação de computadores e desenvolvimento de algoritmos é parte integrante e fundamental de qualquer curso de computação em nível avançado de aprendizagem, sendo notória e inquestionável a importância desses conteúdos.

Dada a importância desse conteúdo que abarca a ciência da computação, faz-se necessário procurar as melhores formas de ensiná-lo (tanto em relação a metodologia de ensino como de ferramentas para incrementar o processo de ensino) de forma que os futuros profissionais da área tenham um conhecimento no mínimo satisfatório e possam desenvolver a maioria ou qualquer aplicação (rotina de programação) que lhes forem propostas. É nesse ponto, de procurar a melhor forma de ensinar os conceitos acerca de algoritmos e linguagem de programação, que se encontra uma grande contradição dada a importância desses

conteúdos: grande parte dos alunos dos cursos relacionados a esses conteúdos apresentam diversas dificuldades em desenvolver a aprendizagem em tais disciplinas levando tais dificuldades em sua vida acadêmica e possivelmente em sua vida profissional. Como solucionar tal problema da forma mais eficiente possível? Como saber se a solução encontrada é a mais indicada para a realidade de cada aluno? Como poder ajudar o máximo cada aluno durante seu processo de aprendizagem e, de preferência, em seu ritmo de aprendizagem sem comprometer o tempo nem desestruturar a carga horária do curso? É nesse contexto que se desenvolve o presente trabalho analisando o problema em relação a perspectiva da metodologia de ensino a ser usada durante a situação didática de ensino de algoritmos e programação de computadores.

## **1.2 Descrição do problema**

O presente trabalho desenvolve-se em meio à problemática da necessidade de obtenção de um bom aproveitamento no que diz respeito ao ensino/aprendizagem dos conteúdos relacionados a algoritmos e conceitos de programação para alunos dos cursos de computação e informática no intuito de maximizar a aprendizagem desses conteúdos caracterizando assim uma maior aproximação de sucesso do processo de aprendizagem dos conteúdos citados.

## **1.3 Justificativa**

Os sistemas baseados em computador dividem-se em Hardware (parte física do computador) e Software (parte lógica do computador) e no que diz respeito aos softwares ou programas de computador, pode-se afirmar que não adiantaria ter-se a disposição supercomputadores com configuração de hardware por vezes de alto desempenho se não existissem programas que usufríssem desse desempenho. Sem programas os computadores ficariam apáticos aos humanos e não teriam praticamente nenhuma utilidade. Partindo dessa premissa percebe-se que desenvolvimento de programas e algoritmos, que segundo [Santos e Costa, 2006] seria na verdade uma ciência, constitui um dos pilares para a ciência da computação e que desenvolver acadêmicos e profissionais aptos a criação de sistemas de software robustos e que proporcionem soluções eficientes para os problemas desenvolvidos nas futuras empresas em que atuarem constitui tarefa de grande importância para as instituições de ensino dos cursos de computação e informática da atualidade. Diante dessa

realidade como obter bons profissionais diante do quadro de evasão, reprovação e desistência de alunos nas disciplinas relacionadas a algoritmos e programação [Gomes ET AL, 2008]? Segundo [Ferreira, 2005] problemas como a motivação dos alunos, a metodologia que o professor adota, além da pertinência dessa componente de estudos nos cursos de informática e computação constituem apenas algumas das dificuldades presentes na situação didática de ensino de algoritmos e programação sendo necessária uma melhor reflexão por parte de alunos e professores sobre a importância da disciplina apresentada na busca de um processo de ensino/aprendizagem cada vez melhor.

Por se tratar de uma disciplina que trata de conceitos abstratos e complexos, ela costuma apresentar altos índices de desistência e reprovação. Além das dificuldades expostas deve-se considerar a importância que esta disciplina tem para um curso de Computação/Informática, pois é a base para o entendimento de muitas outras disciplinas e ferramenta indispensável para o egresso no mercado de trabalho. Dessa forma, é importantíssimo o desenvolvimento de bons métodos para apresentar o conteúdo e motivar os alunos para o estudo de algoritmos e programação. [FERREIRA, 2005]

Diante da realidade exposta, foram desenvolvidos vários estudos tais como [Henriques, 2013], [Henriques e Bublitz, 2013], [Pimentel, 2006], [Gomes e Mendes, 2007a], [Gomes e Mendes, 2007b], [Gomes e Mendes, 2001], [Lahtinen et al, 2005], [Butler e Morgan, 2007] e propostas muitas ferramentas (ver seção 2.2 do presente trabalho para mais detalhes) no intuito de minimizar os problemas encontrados no processo de ensino/aprendizagem de algoritmos e programação, contudo a realidade é que os problemas ainda persistem e isso informa não que tais estudos tiveram insucesso, antes remetem ao fato de que mais pesquisas e estudos devem ser realizados com o objetivo de minimizar ou quando não solucionar o problema proposto.

Baseando-se nessa justificativa, é que se desenvolve o presente trabalho de conclusão de curso levando em consideração a reflexão e uso de técnicas e preceitos relacionados à Teoria das Múltiplas Inteligências [Gardner, 1993] analisando a problemática pela vertente do professor e de sua metodologia de ensino dos conteúdos das disciplinas de computação mencionada e isso partindo da premissa que essa vertente do processo de ensino tem suma importância visto o papel central do professor desde tempos remotos na situação de aprendizagem de conteúdos de qualquer área em instituições escolares mesmo diante de tantas mudanças nas formas ensinar/aprender vividas atualmente:

"Temos que cuidar do professor, por que todas essas mudanças só entram bem na escola se entrarem pelo professor, ele é a figura fundamental. Não há como substituir o professor. Ele é a tecnologia das tecnologias, e deve se portar como tal" (p.134) [Demo, 2008] apud [Andrade, 2011]

#### **1.4 Objetivo Geral**

O Objetivo deste trabalho é propor técnicas metodológicas de ensino/aprendizagem para as disciplinas relacionadas ao conteúdo de programação e algoritmos dos cursos de computação a partir da Teoria das Múltiplas Inteligências proposta em [Gardner, 1993]. Com isso espera-se que seja possível aperfeiçoar o processo de ensino/aprendizagem referentes a componente curricular de Algoritmos e Programação levando em consideração perfil de inteligência cognitiva encontrado em pesquisa de campo realizada com algumas turmas de cursos de Computação/Informática de instituições de ensino superior e técnico-profissionalizante da cidade de Campina Grande (Paraíba).

#### **1.5 Objetivos Específicos**

Os objetivos específicos inerentes desse trabalho são enunciados a seguir:

- Discutir e enunciar as principais dificuldades desenvolvidas/encontradas por alunos diante da componente de algoritmos e programação segundo a literatura pesquisada;
- Enunciar algumas das principais teorias de aprendizagem comumente usadas (as quais geralmente também são usadas no ensino de algoritmos e programação);
- Descrever conceitos e definições acerca da Teoria das Múltiplas Inteligências levando em consideração particularidades dessa teoria que podem ser aproveitadas para solucionar o problema proposto neste trabalho;
- Descrever pesquisa de campo realizada com alunos de cursos de Computação/Informática de instituições de ensino superior e técnico-profissionalizante da cidade de Campina Grande (Paraíba).

## 1.6 Metodologia

Os Procedimentos realizados neste trabalho iniciam-se com uma revisão bibliográfica acerca do estado da arte acerca das dificuldades encontradas por alunos e no seu rendimento nas disciplinas de Algoritmos e Programação além de pesquisa bibliográfica acerca de ferramentas e metodologias que tentam minimizar esse problema. Após essa discussão introduz-se conceitos e definições acerca da Teoria das Múltiplas Inteligências conforme [Gardner, 1993] como alternativa de teoria da aprendizagem e fundamento para concepções de métodos de ensino em situações didáticas das disciplinas mencionadas e conforme o perfil cognitivo encontrado na pesquisa de campo com alunos de computação/informática.

Em relação ao estudo de caso (**pesquisa descritiva do tipo quantitativa**) utilizou-se os questionários dispostos em anexo (desenvolvidos na ferramenta *Google Forms* bem como no Microsoft Word 2007) o qual foi submetido em três instituições de ensino, sendo duas de ensino superior (Universidade Estadual da Paraíba e a Faculdade de Ciências Sociais Aplicadas no Centro de Ensino Superior e Desenvolvimento FACISA/CESED) e uma instituição de ensino técnico-profissionalizante (Escola Técnica Redentorista) com um total de 82 alunos. Após descrição da pesquisa enunciam-se diretrizes de ensino as quais segundo a TMI podem ser utilizadas para maximizar o rendimento dos alunos no que diz respeito aos conteúdos e preceitos das componentes curriculares de algoritmos e programação.

## 2. Fundamentação teórica

A problemática da obtenção de um bom rendimento nas disciplinas de algoritmos e programação dos cursos de computação, tais como: Ciência da Computação, Sistemas de Informação, Engenharia da Computação entre outros, é notória. Em [Henriques, 2013] têm-se uma análise acerca da presente problemática onde o mesmo autor demonstra (levando em consideração pesquisa de campo realizada na Universidade Estadual da Paraíba) quais seriam os fatores que levariam a evasão e reprovação dos alunos nas disciplinas de algoritmos e programação inicialmente percorridas no curso de ciência da computação da instituição de ensino superior mencionada. Tanto em [Henriques, 2013] como em [Santos, 2005] percebe-se que os problemas são inerentes ao lado dos professores de tais disciplinas que por vezes podem disseminar os conteúdos sem antes realizar uma reflexão eficaz de qual seria a melhor

forma de disseminá-los, além de realizar uma explanação concisa junto com seus alunos em relação à pertinência e principal objetivo da disciplina, utilizando uma forma viável e proveitosa de plano pedagógico para ensino da disciplina, bem como no lado dos alunos os quais possuem características peculiares e particulares as quais por vezes não podem ser levadas em consideração na situação didática de ensino devido vários condicionantes (carga horária resumida da componente curricular, número grande de alunos por turma, limitação de estrutura física e ferramentas necessárias ao curso, motivação individual do aluno para aprender e participar da disciplina, etc.):

“..., é possível que existam outros fatores internos e externos ao aluno (e.g., instalações e o suporte oferecido pela instituição de ensino, práticas e metodologias utilizadas pelos professores, vida social do aluno, práticas e métodos de estudo, etc.) que ainda não estão muito claros, e que podem agravar ainda mais esse quadro de reprovação e evasão. Tais fatores podem variar de aluno para aluno, e a intensidade com a qual esses fatores podem influenciá-los no processo de ensino-aprendizagem ainda é desconhecida.” [Henriques, 2013]

Contudo é importante perceber-se que a problemática não representa objeto de estudos apenas na atualidade, i.e., este problema não é recente. Em [Gomes e Mendes, 1998] além da apresentação de um ambiente adaptativo para auxiliar no ensino de programação percebe-se o enunciado do estado da arte do problema, i.e., a autora cita algumas pesquisas e trabalhos que discorrem acerca da problemática proposta, sendo que alguns dos autores citados remetem a década de 80. Fica então bastante claro que o tema de discussão é antigo e que muitas soluções já foram propostas. Contudo ainda existem problemas no processo de ensino de algoritmos e programação, além da diversidade de soluções bem como de opiniões sobre o que provoca a evasão e desistência dos alunos dessas disciplinas.

“Existem opiniões variadas e por vezes divergentes no que respeita às causas para tal insucesso, em função das quais têm surgido diferentes ferramentas com o propósito de minimizar essas dificuldades. Embora a avaliação da utilização dessas ferramentas frequentemente mostre impactos positivos no desempenho de alguns estudantes, as taxas de evasão e repetência em disciplinas de programação continuam elevadas.” [Gomes et al, 2008]

Levando em consideração o contexto mencionado anteriormente e que pelo lado do aluno existem muito mais fatores que levam ao problema discorrido nesse trabalho, além da importância que o professor desempenha durante o processo de aprendizagem, é que propõe-se analisar o problema e introduzir diretrizes para metodologias de ensino baseadas nas técnicas da TMI baseando-se no perfil de inteligência encontrado nos alunos na pesquisa de campo realizada no transcorrer deste trabalho.

Na próxima seção discute-se acerca de problemas que surgem na situação didática de ensino/aprendizagem de algoritmos e programação, mencionando a análise de autores em relação a tais problemas tanto em relação ao papel do professor como do aluno.

## **2.1 Dificuldades no ensino/aprendizagem de algoritmos e programação**

Até agora relatou-se brevemente acerca do problema da obtenção de um bom rendimento no processo de ensino/aprendizagem de cursos e disciplinas de algoritmos e linguagem de programação sem mencionar quais seriam especificamente as dificuldades encontradas em tais processos. É importante perceber que o surgimento de dificuldades em situações ensino/aprendizagem é bastante comum sendo natural alunos terem dúvidas sobre temáticas e buscarem saná-las durante os cursos presenciados por eles. O que não é normal é quando ocorre a evasão de tais cursos bem como alto índice de reprovação em disciplinas, essa realidade caracteriza um problema principalmente por que, especificamente em relação a disciplina de algoritmos e programação, no âmbito de ciências da computação, tais matérias são indispensáveis no acervo de conhecimentos que deve abarcar o profissional e futuro formando das áreas diversas de computação e informática.

Em relação as dificuldades desenvolvidas em tais cursos, percebe-se segundo [Gomes e Mendes, 2007] que elas abrangem três integrantes do processo de ensino/aprendizagem as quais seriam: dificuldades inerentes ao professor, dificuldades inerentes ao aluno bem como dificuldades inerentes ao próprio conteúdo a ser ministrado.

Discutir exclusivamente acerca de tais problemas iria distanciar o presente trabalho do objetivo principal que é propor técnicas e metodologias de ensino para auxiliarem professores de cursos de programação e disciplinas de algoritmos a ministrarem as disciplinas levando em consideração princípios da TMI de forma a reduzir a problemática de baixo rendimento dos alunos em tais matérias. Então a realização de uma tabela-resumo acerca dos principais problemas encontrados nas pesquisas bibliográficas realizadas durante este trabalho torna-se de maior relevância no intuito de solidificar a idéia de que o problema no rendimento

dos alunos em relação aos conteúdos discutidos é real e faz-se necessário propor soluções para essa realidade. Caso o leitor deseje se aprofundar mais na análise de tais problemas poderá consultar [Henriques, 2013].

Na realidade observando-se o processo de ensino de forma mais exaustiva mais componentes e condicionantes podem ser encontrados os quais devem ser levados em consideração na análise da problemática apresentada. Entretanto, voltando ao contexto apresentado (o de resumir tais condicionantes de aprendizagem), na Tabela 1 são exibidos os principais fatores e componentes intrínsecos a situação didática de aprendizagem de algoritmos e programação enfrentados por professores, alunos, instituições de ensino bem como dificuldades inerentes ao próprio conteúdo (das disciplinas discutidas) ensinado nas instituições. Tais fatores são delimitados conforme [Esteves e Mendes, 2004], [Gomes e Mendes, 1998], [Falkembach et al, 2003], [Gomes e Mendes, 2007a], [Gomes e Mendes, 2007b], [Henriques, 2013] e [Santos e Costa, 2006].

<b>Aluno</b>	<b>Professor</b>	<b>Conteúdo de programação e algoritmos</b>	<b>Instituições e recursos</b>
Conhecimentos, capacidades e estilos de aprendizagem diferentes;	Impossibilidade de acompanhamento individual de aprendizagem ( devido quantidade de alunos);	Programar exige alto nível de abstração e possui conteúdos complexos;	Falta de ambientes e ferramentas em quantidade suficiente para todos os alunos;
Insucesso em disciplinas que complementam a aprendizagem de algoritmos e programação.	Restrição de tempo para ensino da disciplina.	Linguagens de programação possuem muitos símbolos sintáticos, são diferentes e complexos;	Não oferece condições ao professor;
Entendimento errado de recursos didáticos usados e técnicas de estudo;	Faltas e atrasos no cronograma de aulas e atividades pré-estabelecido.	Necessidade de exercícios práticos constantes;	Concepção errada da grade curricular e do critério de disciplinas pré-requisitos;
Necessidade de Abstração e Formalização para desenvolver soluções de software;	Ensino usando materiais estáticos/explanativos em vez de dinâmico/interativos;	Conteúdo ministrado em Inglês (idioma não-nativo do estudante);	Disposição insuficiente de professores efetivos para ministração dos cursos
Dificuldade exagerada (pré-conceito) atribuída às disciplinas de algoritmos e programação.	Metodologias e práticas de ensino (ensino tradicional um-para-muitos) que não levam em consideração estilos de aprendizagens individuais;	As linguagens e algoritmos não foram desenvolvidos levando em consideração fatores pedagógicos;	
Metodologias de estudo não condizentes com os conteúdos a ser aprendidos (memorização, teorização, etc.)	Ensino sem enfoque na resolução de problemas (de preferência mais próximos da realidade);		
Falta de habilidades na resolução de problemas (gerais);	Falta de didática, não possui formação na área do cargo ocupado, não possui domínio do conteúdo.		
Falta de persistência, empenho, motivação e conhecimento acerca dos temas abordados;			
Problemas pessoais, vida social extra-escolar, falta de recursos para aprendizagem extraclasse;			
Atraso e evasão a aulas (meio de transporte, moradia longínqua, problemas de saúde)			

**Tabela 1 - Fatores agravantes da aprendizagem em algoritmos e programação**

Diante do exposto têm-se base para afirmar que a situação problema mencionada de fato existe fazendo-se necessários estudos e desenvolvimento de soluções eficazes e de preferência abrangentes para poderem ser usadas em diferentes situações didáticas em diferentes locais de ensino.

Algo interessante que se percebe na tabela anterior é que um dos problemas remete ao fato de que as disciplinas de algoritmos e linguagem de programação de cursos introdutórios se diferem de outras disciplinas básicas comuns nas grades curriculares dos cursos escolares (português, matemática, etc.): é o fato de tais disciplinas exigirem uma prática constante dos alunos e não apenas discussão de alguns conceitos e memorização de tais conceitos. Em programação aprende a programar o aluno que pratica constantemente e não apenas em sala de aula reservando tempo extra para fixar os conhecimentos e técnicas adquiridas praticando-os [[Dijkstra, 1989] e [Perkins ET AL, 1988]] apud [Gomes ET AL, 2008].

Além disso, resolução de problemas orientados a teoria da computação não é uma disciplina das grades curriculares dos cursos de 1º e 2º graus das instituições de ensino atuais isso faz com que os alunos dos cursos de computação e informática lidem com resolução de problemas de acordo com seus conhecimentos prévios caracterizando vários entendimentos e perfis de resolução de problemas em uma única sala de aula é um ponto também importante que deve ser mencionado na discussão deste trabalho.

Na próxima seção enuncia-se algumas das muitas ferramentas (ambientes educacionais, programas de computador, micro-mundos, softwares hipermídia, entre outras) e soluções (metodologias e estratégias de ensino) no intuito de demonstrar o atual estado da arte das soluções já existentes bem como sua eficácia e pertinência de utilização. Também apresentam-se comentários acerca de cada solução proposta.

## **2.2 Alternativas para o aperfeiçoamento do ensino-aprendizagem em Algoritmos e Programação**

No intuito de solucionar o problema de ensinar/aprender algoritmos e programação com eficiência, como já mencionado, muitos estudos foram realizados alguns com escopo limitado a ambientes acadêmicos outros com maiores abrangências, contudo o problema ainda persiste o que caracteriza que mais pesquisas devem ser realizadas:

“O ensino das linguagens de programação usando sistemas assistidos por computador tem sido usado

desde os finais dos anos 70. Vários sistemas têm sido construídos usando diversas técnicas pedagógicas bem como de Inteligência Artificial. Existem diversas aplicações desde sistemas de tutores inteligentes, sistemas adaptativos, ambientes de aprendizagem a sub-linguagens dedicados aos mais variados domínios.” [Gomes e Mendes, 1998]

Segundo [Gomes e Mendes, 1998] existem oito categorias que se pode classificar uma ferramenta de ensino/aprendizagem para aperfeiçoamento do desempenho de alunos em cursos de programação e assimilação de conceitos de algoritmos a seguir menciona-se resumidamente quais são essas categorias e suas principais características:

1. **Gerar equipes de prática em programação:** a colaboração é importante para troca de idéias e aprendizagem conjunta, contudo torna-se ineficaz em dois pontos: primeiro, carece de supervisão para que os grupos não cheguem a soluções erradas do problema; e segundo, a monopolização do conhecimento por apenas alguns componentes do grupo;
2. **Apoio por email:** Constitui um ótimo meio de comunicação extraclasse para troca de aprendizagem entre professor/aluno. Contudo é limitado devido a falta de tempo do professor para interagir com os alunos particularmente bem como o ensino pode torna-se limitado e o entendimento dúbio;
3. **Utilização de tutoriais multimídia:** limitado devido por vezes apenas expor conteúdos sendo que a programação é um conhecimento que se aprende ativamente, *praticando*. Além disso, tutoriais eficientes são caros e dispendiosos (necessário tempo e equipe especializada);
4. **Criação de laboratórios virtuais:** não existem trabalhos avançados na área bem como um bom laboratório virtual carece de recursos visuais, sonoros e de softwares com alto desempenho;
5. **Ajuda através da WEB (Sistemas Web: hipertexto, hipermídia):** pode ajudar como sistema complementar a situação de ensino/aprendizagem entretanto, possui a desvantagem do aluno perder-se em meio a muitas informações não-lineares e que apenas exibem informações;

6. **STI's (Sistemas Tutores Inteligentes):** possuem grande utilidade dada a perspectiva de ensino inteligente que tais soluções proporcionam contudo falta profundidade na representação do conteúdo bem como tais soluções carecem de aspectos pedagógicos ;
7. **Jogos educacionais:** Envolve exploração auto-dirigida no lugar de ensino expositivo. Esta solução só é eficaz se unir impreterivelmente entretenimento e aprendizagem o que caracteriza algo relativamente difícil.

Além das ferramentas que podem ser utilizadas como um meio de auxílio no processo de ensino/aprendizagem de algoritmos existe também a abordagem de metodologias de ensino as quais são baseadas nas teorias de aprendizagem desenvolvidas no âmbito da psicologia educacional.

Diante do exposto a seguir na tabela 2 pode-se observar alguns dos trabalhos desenvolvidos que propõem ferramentas bem como metodologias de ensino/aprendizagem. Nela descreve-se o título da ferramenta ou metodologia (caso exista), o autor que a desenvolveu (ou citou), as principais características, se é ferramenta ou metodologia e por fim em qual das categorias citadas anteriormente a ferramenta se enquadra. A tabela tem o objetivo de informar o estado da arte que existe acerca da temática desenvolvida, permitindo através dessa informação que todos que tiverem acesso a este trabalho possam levar em consideração a utilização de algumas dessas ferramentas caso convenha, além disso, através dessa descrição enfatiza-se o fato de que mais trabalhos devem ser desenvolvidos no intuito de promover a criação de uma metodologia (seja ferramenta ou abordagem de ensino) no intuito de amenizar os problemas relativos ao rendimento nas disciplinas mencionadas anteriormente.

<b>Ferramenta</b>	<b>Tipo</b>	<b>Autor (ou Referência bibliográfica)</b>	<b>Descrição</b>	<b>Categoria</b>
<b>Lisp-Tutor</b>	Software	[Anderson et. al., 1990]	Refinar o processo de aprendizagem dos alunos que estudam a linguagem de programação <i>Lisp</i> .	Sistema Tutor Inteligente
<b>Bip</b>	Software	[Costa, 2002]	Ambiente interativo orientado para explicar sobre linguagem <i>Basic</i> .	Sistema Tutor Inteligente
<b>Algo-LC</b>	Software	[Lopes et. al., 2010]	Objetiva o ensino de algoritmos onde o aprendiz utiliza um companheiro de aprendizagem mediando o processo de ensino. Foi desenvolvido na UFSC (Universidade Federal de Santa Catarina).	Sistema Tutor Inteligente
<b>Spade</b>	Software	[Du Boulay, 1988] apud [Costa, 2002]	Ensinar a linguagem de programação LOGO propondo a resolução de problemas como desenho de figuras usando as formas e mecanismos disponíveis na linguagem.	Sistema Tutor Inteligente
<b>A4</b>	Software	[Falkembach, 2003]	Utiliza recursos multimídia para melhor visualização das operações internas referentes a execução de programas. Utiliza-se de multimídia interativa e de animações	Tutorial Multimídia
<b>Persona-algo</b>	Software	[Iepsen, 2010]	Sistema WEB para personalização de exercícios de algoritmos. Utiliza princípios da computação afetiva (referente a inteligência artificial).	Sistema WEB
<b>SICAS</b>	Software	[Gomes e Mendes, 2001] apud [Gomes, 2008]	Ambiente de aprendizagem desenvolvido para ajudar alunos nos conceitos básicos de programação. Os alunos testam, simulam e comparam alguns tipos de algoritmos.	Tutorial Multimídia
<b>OOP-ANIM</b>	Software	[Esteves e Mendes, 2004]	Ambiente interativo que utiliza de esquemas similares aos de UML para auxiliar alunos na aprendizagem de conceitos de programação orientada a objetos.	Tutorial Multimídia
<b>TINKER</b>	Software	[Lieberman, 1984] apud [Ricardo e Ibrahim, 2009]	Ambiente de programação da linguagem LISP o qual permite a visualização dinâmica do funcionamento do programa durante a fase de criação do mesmo.	Tutorial Multimídia
<b>PROGUIDE</b>	Software	[Areias, 2007] apud [Gomes et al, 2008]	Ambiente educacional interativo por computador desenvolvido para assistir alunos iniciantes no desenvolvimento de algoritmos	Tutorial Multimídia

<b>Ferramenta</b>	<b>Tipo</b>	<b>Autor (ou Referência bibliográfica)</b>	<b>Descrição</b>	<b>Categoria</b>
<b>MRUDS</b>	Software	[Hanciles et al, 1997] apud [Gomes e Mendes, 1998]	Sistema que expõe conceitos abstratos de estruturas de dados usando representações gráficas para melhor entendimento pelo aluno.	Tutorial Multimídia
-	Metodologia de ensino	[Ferreira, 2005]	Metodologia de ensino/aprendizagem de algoritmos. Consiste basicamente na utilização de etapas predefinidas que podem ser usadas em qualquer situação problema que culmine na projeção de um algoritmo.	-
<b>TurtleGraph</b>	Software	[Jehng, 1994] apud [Gomes e Mendes, 1998]	Ambiente de aprendizado cooperativo para resolução de problemas da aprendizagem de programação de computadores.	Micro-mundo (Sistema Interativo)
<b>COACH</b>	Software	[Selker, 1989] apud [Gomes e Mendes, 1998]	Consiste num sistema de ensino adaptativo que traça um perfil do usuário para melhor ajudá-lo em suas duvidas podendo ser aplicado em programação.	Tutorial Multimídia
<b>Scratch</b>	Software	[Maloney et al, 2010]	Ambiente de programação multimidia-interativo onde o aluno visualiza programas, cria estórias multimídias, jogos entre outras aplicações podendo compartilhá-las pela web.	Ambiente Multimídia Interativo
<b>Greenfoot</b>	Software	[KOLLING, 2010]	Ambiente integrado de desenvolvimento para ensino/aprendizagem de programação orientada a objetos. Utiliza multimidia-interativa para desenvolvimento de jogos, animações entre outras atividades.	Ambiente Multimídia interativo
<b>Alice</b>	Software	[Cooper, 2000]	Ambiente de animação interativa tridimensional que auxilia estudantes no processo de aprendizagem de programação orientada a objetos.	Ambiente Multimídia Interativo 3D
<b>BlueJ</b>	Software	[Sanders et al, 2001] apud [Henriques e Bublitz, 2013]	Ambiente de desenvolvimento integrado da linguagem Java o qual possibilita a visualização dos programas desenvolvidos através de diagramas UML.	Ambiente Integrado de desenvolvimento

**Tabela 2 – Ferramentas e Metodologias para auxílio na aprendizagem em Algoritmos**

Vale salientar que durante a pesquisa bibliográfica encontrou-se muitos outros trabalhos que retratam acerca de ferramentas que auxiliam no processo de aprendizagem de algoritmos e programação. Infelizmente devido limitações de espaço bem como de objetivos do presente trabalho citou-se alguns exemplos para visualização acerca do estado da arte de criação de ferramentas e metodologias dentro da temática contextualizada.

Algo interessante observado durante a pesquisa bibliográfica é que existem muito mais estudos que se focaram no desenvolvimento de *aplicações de software*, que levam em consideração alguns requisitos funcionais e não-funcionais baseados em pesquisas, do que *metodologias de ensino/aprendizagem* para melhorar a abordagem dos conteúdos pelo professor da disciplina o que remete ao fato de que o processo de ensino/aprendizagem de qualquer disciplina possui dois agentes ativos: o professor e o aluno. Enfocar o problema *apenas* no aluno tem sido a abordagem mais enfatizada pelos autores e já que o problema ainda persiste percebe-se que algo mais deve ser realizado e principalmente levando em consideração o lado do professor sendo que este é o objetivo deste trabalho propor técnicas de ensino/aprendizagem que levem em conta o perfil de alunos dos cursos de programação e algoritmos segundo a teoria das múltiplas inteligências.

Pensando na metodologia de ensino/aprendizagem usada pelo professor é que percebe-se ser pertinente a discussão acerca das principais teorias da aprendizagem usadas pelos professores de algoritmos e disciplinas de programação sendo este o objetivo da próxima seção.

### **2.3 Teorias da Aprendizagem: Em busca de uma aprendizagem eficiente**

Até a presente seção discutiu-se problemas e dificuldades acerca do processo de ensino/aprendizagem de algoritmos e linguagem de programação em cursos de computação/informática. Então, partindo da premissa de que a discussão do presente trabalho gira em torno de tornar mais eficiente o processo de aprendizagem de uma determinada temática, faz-se necessário discutir, mesmo que sucintamente, acerca das teorias de aprendizagem desenvolvidas justamente com o propósito de perceber quais teorias foram desenvolvidas com a tentativa de explicar a forma como as pessoas aprendem conceitos, habilidades e competências, além disso o presente trabalho como abordado em seções anteriores discorre justamente sobre a utilização de postulados de uma das teorias de

aprendizagem (TMI) para aprimorar o ensino/aprendizagem de algoritmos e programação, entretanto a discussão aqui apresentada sobre as teorias da aprendizagem são referentes apenas a algumas dessas teorias aquelas que geralmente estão presentes na situação de ensino/aprendizagem. Caso o leitor queira uma discussão mais aprofundada sobre o assunto poderá consultar [Ghedin, 2012] e em [Ostermann e Cavalcanti, 2010].

Começando a discussão acerca de teorias da aprendizagem percebe-se que há muitos séculos atrás vários pensadores como Sócrates, Platão e Aristóteles, filósofos bastantes reconhecidos, já refletiam e elaboravam idéias e teorias que explicavam o fenômeno da aprendizagem no ser humano. Desde a Grécia antiga até os tempos atuais muitas teorias surgiram tais como as comportamentalistas de Gagné, Skinner, Pavlov e Watson, as construtivistas de Piaget e Vygotsky, as situadas de Lave e Wenger e Cole e Engstron entre outras. Entretanto, especificamente o que seria uma teoria da aprendizagem e qual sua importância? Será que professor e instituições têm efetivamente utilizado das técnicas de tais teorias ou o ensino nas instituições escolares tem se prendido apenas as experiências e metodologias de aprendizagem do próprio professor bem como regras internas a cada instituição?

Na prática, o que se observa é a existência de uma lacuna no desempenho do docente de ensino superior: o professor se caracteriza como um especialista no seu campo de conhecimento (este é, inclusive, o critério para sua seleção e contratação), porém não necessariamente domina a área educacional e pedagógica. [Carvalho, 2001]

A citação acima fala especificamente acerca do âmbito de ensino superior contudo a abrangência da idéia tratada remete a qualquer grau de ensino em qualquer instituição. Para refletir sobre a importância de uma teoria da aprendizagem ser levada em consideração, primeiro torna-se necessário a definição do que seria aprendizagem:

(...), a aprendizagem (e o ensino) é um processo social de enriquecimento individual e grupal que se constitui pelos sujeitos nos espaços de interação e relação que se constrói na realidade social por meio do modo como reproduzem uma informação.[Ghedin, 2012]

Quando [Ghedin, 2012] discute acerca de aprendizagem ele menciona que o propósito real do ensino é a aprendizagem esses processos são dois lados de uma mesma

situação e por isso desenvolver técnicas e perceber qual a forma mais efetiva como pessoas e mais especificamente como alunos desenvolvem suas capacidades cognitivas é tarefa essencial nas competências de um professor e não apenas disseminar informações: fatores emocionais, sociais, financeiros e questões intrapessoais devem ser levadas em consideração se se deseja obter o maior rendimento possível na situação de ensino/aprendizagem esse é o objetivo das teorias de aprendizagem. Como mencionado anteriormente foge ao escopo desse trabalho fazer uma exaustiva discussão sobre teorias da aprendizagem, então optou-se por descrever o desenvolvimento de dois grandes paradigmas de aprendizagem bastante difundidos: O Comportamentalismo e o Construtivismo paradigmas que deram origem a duas vertentes de ensino/aprendizagem, desenvolvimento de objetos e tecnologias de aprendizagem em ciências computacionais as quais são o Instrucionismo e o Construcionismo.

### 2.3.1 Teorias Behavioristas ou Comportamentalistas

O behaviorismo que consiste numa palavra composta por estrangeirismo derivada da palavra em inglês *Behavior* que significa **comportamento** apregoa que o processo de ensino/aprendizagem ocorre basicamente pela *associação de estímulos* para obtenção das *respostas desejadas*. Essa teoria divide-se em duas vertentes: o behaviorismo metodológico e o behaviorismo radical. A seguir enunciam-se as principais características de cada uma das vertentes bem como seus principais autores conforme descrito em [Ostermann e Cavalcanti, 2010].

#### 2.3.1.1 Behaviorismo Metodológico

Teve como principal representante John Watson (1878-1958) utilizando princípios teóricos das idéias de Ivan Pavlov (teoria do condicionamento e o fenômeno do reflexo condicionado). Pavlov defendeu que dado uma certo estímulo incondicionado (naturalmente esperado numa certa situação e que produz uma resposta específica) quando o mesmo é emparelhado com um estímulo neutro várias vezes o estímulo antes *neutro* passa a gerar o mesmo efeito do estímulo *incondicionado* passando a ser denominado **estímulo condicionado**. Por exemplo: É natural que empresas adotem uma sirene para informar a hora do almoço ou descanso para seus funcionários. A sirene em si não possui nenhuma ligação com almoço que produz vontade de se alimentar, salivação entre outros efeitos. Contudo com o tempo associando a hora do almoço com a sirene os funcionários sempre que ouvirem um

som de sirene em qualquer lugar associaram o som a hora de se alimentar sendo bastante provável que produzam sensações semelhantes as produzidas na hora da refeição na empresa em que trabalham. O comportamentalismo metodológico tem caráter empirista-determinista: empirista no sentido de levar em consideração o lado empírico da ciência em suas pesquisas (não se baseia em princípios subjetivos e sim objetivos e mensuráveis) e determinístico, pois se baseia no processo de estímulo e resposta. Pressupõe que o ser humano nasce desprovido de conhecimento e que o conhecimento de uma pessoa seria desenvolvido com o tempo e aprendizagem durante a vida e leva em consideração os seguintes pontos:

- A aprendizagem ocorre assim como ocorre o condicionamento na teoria do condicionamento de Pavlov citada anteriormente;
- Leva em consideração os princípios de frequência e recentidade: *frequência* seria quanto maior o número de vezes de emparelhamento de estímulos neutro e incondicionais (os quais produziram determinadas respostas) maior a associação entre os estímulos condicionados gerados e os efeitos produzidos; e *recentidade* diz respeito a esse processo ser o mais recente possível pois com o tempo o condicionamento se enfraquece e o estímulo condicionado voltaria a constituir-se em estímulo neutro.

### **2.3.1.2 Behaviorismo Radical**

Teve como principal representante Burrhus Frederic Skinner que divulgou suas idéias em meados do século XX. Difere-se do comportamentalismo metodológico por levar em consideração que o ser humano não nasce vazio de informações e que leva traços de conhecimentos através de sua fisiologia e genética. Segundo Skinner, os processos mentais seriam mensuráveis pois seriam de natureza física e material. Até hoje escolas e instituições do mundo inteiro utilizam princípios da teoria Skinneriana. O comportamentalismo de Skinner foi influenciado pelas idéias de Edward Thorndike o qual desenvolveu o princípio do efeito que no processo de aprendizagem seria aplicado da seguinte maneira: na situação de aprendizagem o professor deverá apresentar um reforço positivo quando o aluno tiver o resultado esperado e um reforço negativo no caso inverso. Além da lei do efeito, Thorndike postulou a lei do uso (ou lei do exercício) que apregoava a realização de muitos exercícios para fortalecer o entendimento de determinado tema na situação de aprendizagem. Segundo a teoria de Skinner baseada nas idéias de Thorndike, o ensino/aprendizagem é um processo baseado no controle das condições estimuladoras do ambiente de aprendizagem levando em

consideração objetivos pré-estabelecidos bem como utilização de um reforço positivo nos comportamentos desejáveis e reforço negativo nos comportamentos indesejáveis.

### 2.3.1.3 Outras vertentes do behaviorismo

**Robert Gagné (1916-2002):** diferentemente da linhagem comportamentalista radical, Gagné propõe que além da organização das condições externas do ambiente de aprendizagem (estímulos para obter respostas desejáveis usando o reforço) o processo de aprendizagem também é constituído por processos internos de aprendizagem, i.e., acomodações das informações no sistema nervoso do estudante. Para Gagné o processo de aprendizagem compõe as seguintes etapas: *motivação* (estimular a aprendizagem), *apreensão* (atenção), *aquisição* (entrada de informações), *retenção* (guarda das informações na memória), *rememoração* (reutilização das informações armazenadas), *generalização* (transferência), *desempenho* (responder a questões sobre o assunto) e *retroalimentação* (o reforço do aprendizado mencionado anteriormente).

**Edward Tolman (1886-1959):** A teoria proposta por Tolman também baseada do comportamentalismo enuncia que não é o reforço positivo (recompensa) em si que garante o aprendizado e sim a intenção (a meta) proposta pelo professor ao aluno durante o processo de aprendizagem.

**Teoria de Gestalt:** A teoria de Gestalt fomentada por Max Wertheimer (1880-1943), Wolfgang Köhler (1887-1967) e Kurt Koffka (1886-1940) introduz a idéia de que o todo é mais do que a soma de suas partes sendo que no processo de aprendizagem de determinado assunto a observação e interpretação seriam processos indissociáveis. Além disso, apregoava que a aprendizagem ocorreria através de *insight* que basicamente seria a compreensão das relações existentes entre os componentes de um determinado problema ou situação problema. Segundo a teoria de Gestalt alguns princípios deveriam ser seguidos para permitir um processo de ensino/aprendizagem mais eficaz, dentre os quais segundo [Filatro, 2008] seriam: *princípio da similaridade* (agrupamento de itens semelhantes pela percepção de alguma semelhança entre eles), *princípio do fechamento* (tendência da percepção humana a dar continuidade a formas contínuas incompletas), *princípio da segregação figura-fundo* (a percepção precisa que figuras tenham fundos e figuras bem definidas para não realizar uma interpretação errônea), *princípio da proximidade* (agrupamento em linha contínua de

elementos dispostos de forma próxima), *princípio da simplicidade* (a percepção reduz a forma mais simples a realidade vista), *princípio das representações* (convenção de símbolos que representem situações e regras).

### 2.3.2 Teorias do Cognitivismo

Segundo [Ostermann e Cavalcanti, 2010] o cognitivismo surge como teoria da aprendizagem no intuito de verificar os processos internos ao indivíduo que ocorrem durante o processo de aprendizagem levando em consideração processos como a compreensão, transformação, retenção e uso da informação obtida durante o processo de aprendizagem, divide-se em duas categorias: a construtivista afetiva e a construtivista cognitiva. Neste trabalho faz-se a explanação apenas do construtivismo cognitivo.

A seguir, os principais estudiosos do construtivismo cognitivo e seus principais postulados de acordo com [Ostermann e Cavalcanti, 2010], [Filatro, 2008] e [Ghedin, 2012]:

**Jean Piaget (1896 – 1980):** A teoria cognitiva de Piaget (epistemólogo suíço) baseia-se nos princípios de assimilação (esquema de molde da realidade presente no indivíduo) e acomodação (produção de novos esquemas de assimilação que gera o crescimento cognitivo) sendo que só ocorre aprendizagem quando esquemas de assimilação sofrem acomodações (expansões). Além desses processos Piaget atribui ao processo de desenvolvimento cognitivo infantil quatro estágios: sensório-motor, pré-operatório, operatório-concreto e operatório-formal. Segundo Piaget cada indivíduo possui uma estrutura mental (mente em estrutura) em equilíbrio em relação ao conhecimento aprendido onde esquemas estariam em harmonia de acordo com o molde de realidade do indivíduo. Ensinar seria o processo de causar a necessidade de reequilibrar a estrutura mental diante de um novo esquema a ser introduzido nela (que seria o processo de acomodação) objetivando assim um novo equilíbrio da mente, ou seja, a tarefa daquela que ensina seria propor situações novas aos alunos para que estes buscassem e adquirissem respostas para tais situações expandindo seus conhecimentos tendo o professor um papel de mediador fazendo a síntese do processo para ajudar o aluno, e não apenas transmitir para o aluno informações.

**David Ausubel (1918-2008):** Psicólogo educacional dos Estados Unidos, Ausubel propôs a teoria conhecida como teoria da aprendizagem significativa segundo a qual a cognição do indivíduo retém informações de forma bastante organizada e que as pessoas aprendiam

efetivamente quando relacionavam novas informações específicas aos chamados *sub-sunçores* ou *âncoras* que seria basicamente o conhecimento prévio (conceito, idéia) presente na estrutura cognitiva de cada indivíduo. Segundo Ausubel, a nova informação aprendida deve-se ancorar ou genericamente se associar as estruturas que já foram aprendidas pelo indivíduo expandindo assim seu conhecimento. Ausubel também menciona que o inverso da aprendizagem significativa seria a aprendizagem mecânica que ocorre quando o indivíduo não associa a nova informação ao seu conhecimento prévio armazenando as informações de forma arbitrária e futuramente esqueceria tais informações (processo de memorizar informações, “decorar”).

**Lev Semenovitch Vygotsky (1896-1934):** A teoria sócio-construtivista de Vygotsky retrata que o desenvolvimento cognitivo do indivíduo é fortemente influenciado pelo ambiente social onde o mesmo está inserido bem como pela interação com as pessoas que o compõe, i.e., segundo [Lucci, 2006] Vygotsky *“propõe uma teoria marxista do funcionamento intelectual humano que inclui tanto a identificação dos mecanismos cerebrais subjacentes à formação e desenvolvimento das funções psicológicas, como a especificação do contexto social em que ocorreu tal desenvolvimento.”* As pesquisas realizadas por Vygotsky envolveram crianças, adolescentes e adultos devido a necessidade de acompanhar todas as fases de desenvolvimento cognitivo do indivíduo. A seguir alguns dos principais postulados de sua teoria conforme mencionado em [Lucci, 2006]:

1. O Ser humano como ser histórico-cultural: o homem molda a cultura e modifica a si nesse processo;
2. As interações sociais definem o indivíduo: as relações sociais e a linguagem definem e são definidas pelos outros;
3. A atividade mental é determinada diante da aprendizagem interpessoal, assimilação da cultura e das relações sociais sendo que essa atividade é exclusivamente humana;
4. A mentalidade desenvolve-se por processos sócio-genéticos;
5. A atividade que se desenvolve no cérebro permeia o uso de instrumentos e signos (símbolos);
6. A linguagem tem papel fundamental no estabelecimento e expansão da função psicológica superior;

Durante pesquisa bibliográfica realizada em relação as teorias de aprendizagens descritas anteriormente percebe-se que muitas são as teorias que tentam explicar o processo

de ensino/aprendizagem no intuito de aprimorar esse processo e possibilitar o desenvolvimento pleno das capacidades cognitivas do ser humano. Como mencionado anteriormente, citou-se apenas teorias comportamentalistas e cognitivistas devido a influência que tais paradigmas proporcionaram no ensino e na formulação dos processos de aprendizagem em ciência da computação. Descreveu-se na seção 2.2 acerca de ferramentas que tentam solucionar os problemas de ensino/aprendizagem em algoritmos e programação. Na literatura pesquisada, várias ferramentas propõem a exaustiva resolução de problemas e exercícios caracterizando ferramentas que levam em consideração princípios da teoria *instrucionista* (reforço da aprendizagem para retenção de informações) baseada no comportamentalismo. Em contrapartida, existem também outras ferramentas que buscam um ensino lúdico, inovador e colaborativo em algoritmos e programação se aproximando de paradigmas referentes a teoria do *construcionismo* vertente baseada nas teorias cognitivistas de aprendizagem, sobre as quais foram discutidos alguns de seus principais teóricos anteriormente. Algumas das ferramentas pesquisadas deixam claro a vertente cognitiva que seguem outras não, contudo o fato é que todas se enquadram em algum paradigma de aprendizagem, contudo na literatura a carência de pesquisa e desenvolvimento de ferramentas que sejam baseadas na teoria das múltiplas inteligências é notória, teoria essa que será razão de discussão da próxima seção.

#### **2.4 Teoria das Múltiplas Inteligências: uma ou várias inteligências?**

A presente seção tem o principal objetivo de discutir e enunciar conceitos e definições pertinentes a teoria das Múltiplas Inteligências do psicólogo norte-americano Howard Gardner conforme [Gardner, 1993]. Inicialmente faz-se necessário mencionar como se desenvolveram no decorrer dos anos as teorias e trabalhos que permeavam a definição do que viria a ser o fenômeno da inteligência no ser humano. Após menciona-se a definição de inteligência conforme [Gardner, 1993] e então faz-se efetiva discussão sobre as múltiplas inteligências: sua categorização, as características de cada uma das inteligências que essa teoria define e algumas implicações para o processo de ensino/aprendizagem bem como alguns exemplos de aplicações dessa teoria.

### 2.4.1 Breve histórico e conceituação da inteligência

Não se poderia falar na existência de múltiplas inteligências sem antes discutir ao menos brevemente a conceituação do que seria inteligência, bem como algumas das conceituações que essa faculdade intelectual possuiu ao longo da história. A definição de inteligência segundo os primeiros estudos científicos basicamente permeavam duas categorias: inteligência como capacidade *única e geral* do ser humano e a vertente que contemplava a inteligência como *união de várias capacidades*, tais como percepção, atenção, memória entre outras. A seguir descreve-se alguns dos principais teóricos que discorreram acerca da questão da inteligência no ser humano segundo proposto em [Pires, 2010]:

**Charles Spearman (1863-1945):** Psicólogo inglês desenvolveu seus estudos tomando como base a vertente que define a inteligência como sendo uma capacidade geral e única do ser humano sendo que em alguns indivíduos essa capacidade apresentava-se em maior “quantidade” do que em outros, ou seja, o “fator g” que seria o fato determinante da inteligência em um ser humano segundo sua teoria apresentava-se maior em alguns indivíduos que em outros. Segundo Spearman para um indivíduo desenvolver alguma atividade, por exemplo, resolução de problemas em matemática era necessário o uso desse fator g (inteligência) adicionado do conhecimento de conceitos numéricos;

**L. L. Thurstone (1887-1955):** Engenheiro Eletricista americano bem como psicólogo da universidade de Chicago desenvolveu seus estudos levando em consideração os pressupostos de Spearman discordando, contudo, da teoria da inteligência ser definida como uma capacidade geral e única. Segundo Thurstone, a inteligência seria *multifatorial*, ou seja, seria composta de várias tipos de capacidades, fato que explicaria indivíduos serem habilidosos com algumas tarefas determinadas e em outras terem dificuldade. Tais capacidades estariam englobadas em áreas como “*aptidões espaciais e visuais, rapidez perceptual, aptidão numérica, compreensão verbal, memória, fluidez verbal e raciocínio*” [Pires, 2010].

**Francis Galton (1822-1911):** Notável estudioso de sua época, Galton primo de Charles Darwin (biólogo que desenvolveu a teoria da evolução e seleção natural) foi antropólogo, meteorologista, matemático e estatístico inglês. Seus estudos baseavam-se na idéia de que a inteligência nos indivíduos poderia ser mensurada através de testes além do que Galton defendia a teoria da *Eugenia* a qual apregoava que altos graus de inteligências passariam de

forma hereditária de pais para filhos. Em seus estudos acerca da inteligência Galton idealizava que capacidades intelectuais e perceptuais estavam intimamente interligadas razão pela quais indivíduos com alguma impossibilidade sensorial teriam seus desempenhos prejudicados na expressão de sua intelectualidade. Tal premissa teve suma importância no desenvolvimento dos testes de inteligência que permeavam acuidade visual e auditiva, percepção de cores, julgamento visual e tempo reativo a estímulos bem como capacidades motoras como sopro e vigor de puxar e apertar.

**Alfred Binet (1857-1911):** Psicólogo francês, Binet mesmo tendo cursado direito sentiu-se atraído pelos estudos relacionados a psicologia sendo considerado o mentor das bases para os testes que mensuram inteligência da forma conhecida atualmente. Em colaboração com Theodore Simon, psicólogo também francês (1873-1961), desenvolveram a pedido do governo francês estudos para resolver o problema da alta taxa de baixo rendimento e reprovações nas escolas primárias francesas da época. Binet defendia que tal problema ocorria devido a aglomeração de alunos com diferentes níveis de intelecto sendo necessário a separação de alunos com bom desempenho dos que apresentavam dificuldades. Mas como resolver tal problema? Seria necessário mais uma vez voltar-se para formas de medir a inteligência de cada criança e foi o que Binet fez: trabalhou especificamente na problemática do que diferenciava alunos brilhantes de alunos com dificuldades com isso desenvolveu a idéia de *Idade Mental* sendo que basicamente se um aluno tivesse a idade mental para resolver problemas apresentados em relação a compreensão, raciocínio, atenção, memória abaixo de sua idade cronológica este aluno teria uma idade mental inferior o que significaria que tal aluno não desempenharia bem tarefas pertinentes a sua idade cronológica e teria grau de inteligência inferior ao necessário para sua idade cronológica. Em contrapartida, o aluno que resolvesse problema de sua idade cronológica bem como problemas de ordem superior a essa teria um grau de inteligência normal.

**Lewis Terman (1877-1956):** Psicólogo norte-americano, Terman desenvolveu seus estudos na universidade de Standford onde desenvolveu o método de teste de inteligência conhecido como Standford-Binet o qual inicialmente consistia numa teste de inteligência que fazia o quociente entre a idade mental do aluno (adquirida através de testes específicos) por sua idade cronológica o resultado deveria ser multiplicado por cem para resultado do fator de inteligência que classificaria o aluno. O ideal do teste seria que quanto maior a idade mental do individuo maior seria o seu quociente de inteligência (QI) além de que segundo essa forma

de teste existe uma suposição de que a desvantagem da idade mental ser uma unidade inferior que a idade cronológica pesaria mais aos cinco anos do que aos quinze anos (o presente leitor poderá, em ocasião oportuna, realizar o teste para confirmar a afirmação). Com o tempo o método foi alterado por outros cientistas a partir do momento em que foi amplamente divulgado pelo mundo. Atualmente existem muitos testes de inteligência alguns semelhantes outros que tentam agregar novos pressupostos e critérios. É importante relatar diante do exposto que testes de QI ou testes de inteligência não mensuram a inteligência de um indivíduo e sim a capacidade do indivíduo em resolver determinados problemas levando em consideração sua idade temporal para relacionar os resultados com a pontuação de outros indivíduos:

“(...) Não cometa engano de equacionar Q.I. e inteligência. Inteligência, como a definimos, é uma capacidade global para atividades mentais. Q.I. é um número que diz como uma pessoa se desempenhou em um determinado teste em comparação com outras na mesma faixa etária” [Pires, 2010]

Outro fator importante que deve ser ressaltado em relação a discussão anterior é que os teóricos levaram em consideração apenas aspectos práticos da inteligência como resolução de problema entre outros deixando questões como motivação individual, fatores sociais entre outros critérios subjetivos que em determinadas situações são de suma importância para determinar o grau de inteligência de um determinado aluno. A linha pedagógica que retrata os processos internos e interação com o meio no processo de desenvolvimento cognitivo do indivíduo é a linha interacionista (cognitivas). Nessa linha têm-se alguns estudiosos que já foram mencionados na seção 2.3.2 quando retratou-se sobre as teorias de aprendizagem cognitivistas, contudo não se fez menção de como tais teorias vislumbram a questão de como ocorre ou como se desenvolve o fenômeno da inteligência no indivíduo.

Segundo [Pires, 2010] a teoria de Jean Piaget concebe que “*o conhecimento e o desenvolvimento da inteligência seria construído da experiência, a partir da ação do sujeito sobre a realidade. Não sendo imposto de fora para dentro, por pressão do meio.*”. Tal premissa conduz ao fato de que o ser humano não nasce com as capacidades da inteligência já formadas e concretas em si, mas desenvolve-as no decorrer de sua experiência de vida sendo que o nível de tal inteligência dependerá das situações sociais interacionistas que o indivíduo produzirá durante o seu desenvolvimento cognitivo. Em relação à teoria cognitivista de Lev

Vygotsky, [Pires, 2010] afirma que o ser humano nem nasce sabendo e nem é molde do ambiente externo que o cerca o que ocorreria seria transformações de processos cognitivos provenientes tanto ao interior do individuo como provenientes do ambiente social no qual está inserido.

Para Vygotsky, segundo [Pires, 2010], o ser humano não nascia com inteligência e estados emocionais pré-determinados e o desenvolvimento só aconteceria, tanto da inteligência como outras faculdades cognitivas, mediante o processo de aprendizagem eficaz sendo que o fato de um aluno saber mais que outro não seria um diferencial especial que cada um possuiria, mas a forma como o processo de aprendizagem é desenvolvido que determinaria o grau de inteligência pessoal.

Além das teorias cognitivistas citadas (em relação ao significado do que seria inteligência), ainda pode-se citar a Teoria da Inteligência Emocional de Daniel Goleman. Estudioso PhD da universidade de Havard, Goleman propõe que todo ser humano possui dois tipos de inteligências: a inteligência medida pelos testes de QI e a inteligência emocional medidas em teste de QE. Basicamente segundo [Pires, 2010] o resultado da capacidade de desempenho de um individuo em relação a atuação de sua inteligência se daria em 20% de ação da inteligência QI e 80% da ação da inteligência QE, ou seja, se o individuo não controla suas emoções seu intelecto ficaria totalmente comprometido e conseqüentemente seu desempenho em tarefas seria reduzido.

Em relação a inteligência emocional, Goleman a divide em cinco capacidades as quais seriam: **auto-conhecimento** (conhecer a si para tomar decisões condizentes com suas preferências pessoais), **administração das emoções** (lidar de forma eficiente e benéfica com as eventualidades difíceis do cotidiano e prosseguir nas tentativas), **automotivação** (capacidade de motivar a si mesmo), **empatia** (procurar entender o semelhante) e **arte do relacionamento** (capacidade de lidar com as emoções alheias de forma eficiente). Enfim na teoria da inteligência emocional não adianta ter alto nível de QI se não se puder também desenvolver sua inteligência emocional.

Diante desse contexto finaliza-se as explicações acerca das teorias que discorrem sobre o que seria a inteligência no ser humano. Citou-se idéias de inteligência tanto como capacidade inatista como cognivista. Mas diante do exposto o que seria a inteligência humana afinal? Segundo [Pires, 2010] inteligência seria “*capacidade global do individuo que se expressa pela sua facilidade em aprender, atuar eficientemente sobre o meio e pensar abstratamente*”. Mediante essa definição mais as propostas anteriormente, pode-se resumir que a inteligência consiste no processo de desenvolvimento das faculdades de aprendizagem,

conhecimento e habilidades multiformes em que um indivíduo pode moldar o meio e ao mesmo tempo modificar seu próprio intelecto durante esse processo. É importante mencionar a linha de que a inteligência não depende apenas do indivíduo, mas das condições externas de aprendizagem sendo algo que não pode ser medido de forma eficaz através de testes de conhecimento devido a faculdade de memória que todos os seres humanos possuem e que com ela podem apenas “reproduzir” um conhecimento, porém não o *entendimento*.

Nesse contexto introduz-se na próxima seção a definição propriamente ditada teoria das múltiplas inteligências e suas vertentes.

#### 2.4.2 Definindo Teoria das Múltiplas Inteligências

A Teoria das Múltiplas Inteligências (TMI) ou Inteligências Múltiplas (IM), de Howard Gardner psicólogo e musicólogo norte americano, surge perante a limitação dos modelos de funcionamento da inteligência humana apresentado pelas ciências cognitivas e comportamentalistas em relação ao funcionamento do cérebro humano bem como aos pressupostos referentes a diversidade das culturas humanas [Gardner, 1993]. Gardner segundo [Garutti, 2012] bastante insatisfeito com os testes de inteligência apresentados pelas teorias de aprendizagem apresentadas a partir da seção 2.3.1, começou seus estudos na universidade de Harvard onde na década de 70 desenvolveu a teoria das múltiplas inteligências quando lançou seu primeiro livro *Frames of Mind* (Estruturas da Mente) onde idealizou que a inteligência humana não seria *inatista* e *única*, ou seja, uma capacidade geral e que seria um erro tentar medi-la retirando um indivíduo de seu ambiente de convívio e de suas tarefas cotidianas e aplicando testes que privilegiavam apenas algumas vertentes do conhecimento humano como a lingüística e as operações matemáticas:

“Only if we expand and reformulate our view of what counts as human intellect will we be able to devise more appropriate ways of assessing it and more effective ways of educating it.”  
[Gardner, 1993]

Na citação mencionada acima, percebe-se que Gardner assim como vários pesquisadores cansados das teorias que discorriam acerca do que seria inteligência, defendem que a ciência cognitiva deveria se orientar a buscar questões mais importantes e que seriam determinantes na atuação ou desempenho do indivíduo frente a necessidade de resolução de problemas.

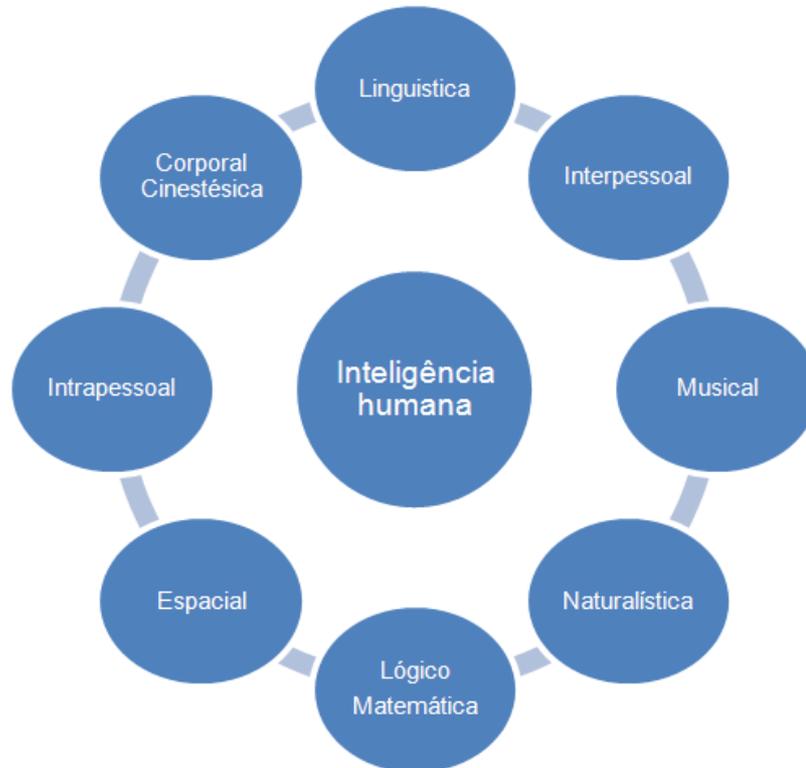
Segundo [Gardner, 1999] apud [Ivers e Barron, 2002] inteligência seria:

“a biopsychological potential to process information that can be activated in a cultural setting to solve problems or create products that are value in a culture”

Diante dessa definição de inteligência percebe-se que a inteligência individual estaria atrelada ao local de desenvolvimento do indivíduo, pois o mesmo exerceria o seu potencial pleno na tentativa de resolver problemas e situações presentes em sua rotina cotidiana atrelada a aspectos da sua cultura. Dessa forma, pensar que a inteligência de alguém seria determinada através apenas de um número baseado em testes que privilegiassem seções isoladas do conhecimento bem como conhecimentos supervalorizados em determinadas instituições e localidades seria menosprezar outras áreas em que o indivíduo poderia ser potencialmente brilhante. Assim para Gardner conforme [Gardner, 1993] e conforme palavras de [Pires, 2010] *“A Teoria das Inteligências Múltiplas sustenta que cada indivíduo possui diversos tipos de inteligência, o que chamamos em linguagem comum de dom, competência ou habilidade”*.

Segundo [Gardner, 1993] a inteligência seria ativada por diferentes regiões do cérebro dependendo do tipo de atividades realizada pelo indivíduo. Ele observou em seus estudos cognitivos acerca da inteligência que os indivíduos usam diferentes partes do sistema nervoso para realizar atividades diversas sejam referentes a atividades abstratas, esportivas, emotivas, etc. e perante essa conclusão empírica Gardner caracteriza a inteligência como sendo uma capacidade multiforme, ou seja, com várias vertentes ou tipos.

A seguir na figura 1 visualiza-se alguns dos tipos preliminares de inteligência conforme [Gardner, 1999] apud [Ivers e Barron, 2002]:



**Figura 1 - Tipos de Inteligências Múltiplas**

É importante salientar que em [Gardner, 1993] sempre evidenciou-se que o número de inteligências descritas não seria definitivo e que mais classes de inteligências poderiam acrescer o arcabouço de capacidades inerentes a inteligência do ser humano. Além disso em [Gardner, 1999] apud [Ivers e Barron, 2002] enunciam-se ainda mais alguns tipos de inteligências como a inteligência *existencial*, *espiritual* e as inteligências referentes a procedimentos morais, contudo para fins do presente trabalho e devido o âmbito da problemática principal perpassar a questão do rendimento em disciplinas de algoritmo e conceitos de linguagem de programação, enunciar-se-ão apenas as inteligências mencionadas na figura 1.

Na tabela a seguir têm-se uma síntese do funcionamento de cada uma das oito inteligências conforme a teoria de [Gardner, 1993] levando em consideração as discussões contidas em [Ivers e Barron, 2002] e [Pires, 2010]:

<b>Tipo de Inteligência</b>	<b>Característica percebida</b>	<b>Preferências</b>
Lingüística	Pensa em palavras	Gosta de ler livros, escrever poemas, histórias ou trabalhos científicos; Memoriza e relembra facilmente datas, nomes e locais; Comunica-se facilmente tanto oralmente como na escrita.
Lógico-matemática	Pensa em números e indagações	Questiona tudo o que aprende; Tem grande disposição e capacidade para resolver problemas; Trabalha facilmente com cálculos que envolvem números ou lógica; Gosta de jogar jogos de estratégia ou quebra-cabeças lógicos;
Espacial	Pensa em formas visuais (imagens, figuras ou gráficos)	Gosta de desenhar ou projetar objetos e conceitos; Aprende facilmente quando conceitos são expressos através de formas visuais; Gosta fazer rabiscos, formas poligonais, formas bi e tridimensionais;
Corporal-Cinestésica	Expressa eficientemente idéias com o corpo.	Gosta de participar de atividades esportivas; Tem facilidade em atividades de produção manual; Aprende facilmente danças e atividades coreográficas; Tocar, sentir, correr, pular são atividades frequentes;
Musical	Habilidade aguçada em atividades musicais;	Tem de voz agradável no canto; Envolve-se em atividades com música; Lembra facilmente melodias; Percebe descompasso musical facilmente; Toca um ou mais instrumentos musicais; Tem facilidade em distinguir sons e músicas
Interpessoal	Habilidade em lidar com pessoas;	Gosta de se comunicar; É popular entre as pessoas; Influencia e aconselha pessoas; Participa de grupos; Exerce facilmente liderança; Possui Carisma;
Intrapessoal	Habilidade em conhecer a si mesmo;	Geralmente trabalha sozinho; É consciente de seus limites na tomada de decisões; Tem grande auto-estima; É independente; É bastante reflexivo e confiante;
Naturalística	Habilidade em classificar objetos e seres no ambiente	Gosta de animais e plantas; Gosta de visitar ambientes naturais; Investiga aspectos e fenômenos naturais; Possui e gosta de animais;

**Tabela 3 - Definições acerca das Inteligências Múltiplas**

Segundo [Gardner, 1993] todos os indivíduos possuem a potencialidade de desenvolver cada uma das oito inteligências mencionadas anteriormente e geralmente todos possuem habilidade mais desenvolvida em algumas delas devido o ambiente de desenvolvimento (social, cultural, ambiental) peculiar a cada indivíduo.

Vale reafirmar que [Gardner, 1993] não delimita o número de inteligências como sendo apenas as oito mencionadas afirmando que podem ser acrescentados outros tipos de inteligências conforme avanço dos estudos comprovarem a existência das mesmas. Por exemplo, em [Pires, 2010] têm-se a menção do trabalho (dissertação de mestrado) de Kátia Smole (durante a pesquisa bibliográfica não se teve acesso ao trabalho mencionado) onde a mesma propõe a existência de uma inteligência pictórica a qual basicamente seria a habilidade em desenhar e expressar idéias através de desenho, pintura, etc.

### **2.4.3 Aplicações da Teoria das Múltiplas Inteligências**

Após a definição dos pressupostos e conceitos referentes a teoria das inteligências múltiplas torna-se pertinente relatar alguns estudos e aplicações que utilizam os conceitos dessa teoria para potencializar e desenvolver novas formas de ensinar/aprender bem como outras formas de utilização da teoria. Na tabela 4 a seguir, enunciam-se algumas aplicações da teoria mencionada e seus autores. As aplicações são diversas desde metodologias de utilização das múltiplas inteligências na sala de aula em escolas do ensino fundamental (nos Estados Unidos) como trabalhos que envolvem o desenvolvimento de ferramentas que usam princípios das múltiplas inteligências no ambiente organizacional de empresas.

<b>Inteligência Múltipla Abordada</b>	<b>Autor</b>	<b>Características</b>	<b>Área de aplicação</b>
<b>Inteligência Naturalística</b>	[Garutti, 2012]	O autor aponta técnicas de como estimular a inteligência naturalística nos alunos de escolas privadas e públicas.	Ensino/aprendizagem
<b>Inteligência Lingüística</b>	[Sattra et al, 2010]	Os autores propõem a técnica de ensino Syllabus a qual se baseia nas múltiplas inteligências e tem como objetivo aumentar a eficiência da aprendizagem de cursos de inglês (Curso de conversação 1).	Ensino/aprendizagem
<b>Todas as inteligências</b>	[Reza et al, 2010]	Os autores propõem o uso das inteligências múltiplas para gerenciamento de funcionários no intuito de aumentar a eficiência organizacional do quadro de empregados de empresas e melhorar o relacionamento de chefes e funcionários.	Eficiência Organizacional (ambiente empresarial)
<b>Todas as inteligências</b>	[Rezaie ET AL, 2012]	Os autores propõem um teste psicométrico (denominado ATIE) desenvolvido para medir o desenvolvimento dos oito tipo de inteligências múltiplas. Também propõem o método inverso do ATIE (FIA) para determinar as inteligências em pessoas com epilepsia.	Determinação de nível de cognição
<b>Lógico-Matemática; Espacial e Lingüística</b>	[Ali e Zaman, 2008]	Os autores propõem a criação de um ambiente de aprendizagem de matemática baseado nas múltiplas inteligências que leva em consideração os três tipos de inteligências mencionados na primeira coluna.	Ensino/aprendizagem de conceitos matemáticos: trigonometria

**Tabela 4 - Trabalhos e aplicações das MI's**

Diante do exposto, na próxima seção discorre-se acerca do estudo de caso realizado com alunos de cursos de níveis superior e técnico profissionalizante da área de Computação e informática de algumas instituições de ensino na cidade de Campina Grande, na qual realizou-se uma pesquisa estatística para levantamento de quais são os tipos de inteligências múltiplas predominantemente encontradas no corpo discente de cursos da área mencionada no intuito de verificar formas mais eficientes de promover o ensino/aprendizagem dos conteúdos na disciplina de algoritmos, baseando-se na Teoria das Múltiplas Inteligências. As características, o objetivo bem como a forma como a pesquisa foi realizada serão descritos na seção a seguir.

### **3 Pesquisa de campo: Estudo de caso com alunos de cursos de computação/informática de instituições de ensino da cidade de Campina Grande.**

Até agora discutiu-se vários tópicos que embasam a temática central do presente trabalho de conclusão de curso: propor uma solução metodológica de ensino/aprendizagem relacionada a abordagem de conceitos de algoritmos e linguagem de programação que perpassa pela teoria cognitiva das múltiplas inteligências no intuito de promover o desempenho dos alunos dessas disciplinas tanto em nível superior como em cursos de caráter técnico profissionalizante. Então diante dessa proposta entende-se que para enunciar essa solução antes torna-se necessário perceber qual seria o **perfil cognitivo predominante** em alunos de computação e informática em relação à teoria das múltiplas inteligências.

#### **3.1 Características da pesquisa**

Em relação à pesquisa acadêmica proposta nesse trabalho o objetivo geral é levantar uma **estimativa de perfil cognitivo** no que se refere a quais inteligências múltiplas são pertinentes ou estão presentes em alunos de computação e informática com o objetivo de propor o uso de técnicas e diretrizes didáticas relacionadas às TMI's (as mais cabíveis de serem utilizadas) de acordo com o perfil cognitivo geral encontrado na pesquisa.

Realizou-se um estudo de caso (**pesquisa descritiva do tipo quantitativa**) usando os questionários dispostos nos Apêndices (desenvolvidos na ferramenta *Googleforms*, para versão online, bem como no *Microsoft Word 2007* para versão off-line). A seguir algumas características em relação aos questionários bem como em relação a análise dos dados:

- As questões (dos questionários) referentes às Múltiplas Inteligências foram idealizadas baseadas nas idéias contidas em [Armstrong, 2009];
- Segundo a Teoria das Inteligências Múltiplas e seu autor [Gardner, 1993] e conforme [Gardner, 1999] apud [Ivers e Barron, 2002] existem pelo menos oito tipos de inteligência (ver seção 2.4.2) no ser humano as quais são enunciadas abaixo juntamente com o número de perguntas (em relação ao questionário) para cada tipo:

Tipo de pergunta (sobre)	Nº de perguntas	
Lógica matemática	10	
Lingüística	9	
Musical	8	
Espacial	8	
Corporal-Cinestésica	7	
Intrapessoal	7	
Interpessoal	7	
Naturalística	7	
Perguntas informativas	7	
	70	Total de perguntas

**Tabela 5 - Número de perguntas do questionário**

- A resposta para cada pergunta específica (acerca das múltiplas inteligências) foi obtida pelo mecanismo de **escala Likert** sendo a resposta por grau de afinidade que podem variar da seguinte forma com seus respectivos pesos (**valores de intervalo**):
  - Discordo totalmente: Um ponto;
  - Discordo parcialmente: Dois pontos;
  - Não concordo nem discordo: Três pontos;
  - Concordo parcialmente: Quatro pontos;
  - Concordo totalmente: Cinco pontos;
- Segundo o critério anterior a quantificação total (de cada pessoa participante) para cada inteligência estará no intervalo descrito na tabela 6 a seguir.

Tipo de inteligência	Mínimo de pontuação	Pontuação Mediana	Maximo de pontuação
Lógico-matemática	10	25	50
Linguística	9	22,5	45
Musical	8	20	40
Espacial	8	20	40
Corporal-Cinestésica	7	17,5	35
Interpessoal	7	17,5	35
Intrapessoal	7	17,5	35
Naturalística	7	17,5	35

**Tabela 6 - Estimativa de pontuação dos participantes**

- **Análise dos dados:** A análise do *score* obtido para cada aluno em relação a cada tipo de inteligência será feito considerando os valores expressos na Tabela 6 (vide tabela) de forma que um participante será classificado de acordo com a tabela a seguir:

Inteligência	Critério de análise Pontuação obtida	Nível de classificação cognitiva
Qualquer inteligência (mencionada)	Se: $X = \text{MinP}$	Baixa
	Se: $\text{MinP} \leq X < \text{MedP}$	Média-baixa
	$X = \text{MedP}$	Mediano
	Se: $\text{MedP} < X \leq \text{MaxP}$	Média-Alta
	Se: $X = \text{MaxP}$	Alta

**Tabela 7 - Classificação da pontuação encontrada**

Onde:  $X$  é a pontuação obtida pelo participante;

**MinP:** Mínimo de pontuação segundo Tabela 6;

**MedP:** Pontuação mediana segundo Tabela 6;

**MaxP:** Máximo de pontuação segundo Tabela 6;

- Além da análise proposta nos itens anteriores, far-se-á outras análises estatísticas para cada tipo de inteligência utilizando-se a ferramenta do Microsoft Excel (utilizando-se de gráficos, porcentagens, médias, medianas etc.) no intuito de observar critérios interessantes ao aperfeiçoamento do ensino de algoritmos e programação levando em consideração preceitos didáticos da teoria das múltiplas inteligências;
- Os questionários foram aplicados em alunos dos seguintes cursos: *Ciências da Computação e Licenciatura em Computação* da **Universidade Estadual da Paraíba**,

*Sistemas de Informação da FACISA (na cidade de Campina Grande, PB), Técnico em Informática da Escola Técnica Redentorista (Campina Grande, PB);*

Dispondo de tais critérios, a seguir na Tabela 8 descreve-se dados informativos referentes à pesquisa realizada tais como as instituições, cursos, quantidade de alunos entrevistados, qual tipo de questionário foi usado para obtenção dos dados a serem analisados no levante de perfil das inteligências múltiplas em alunos de computação e informática entre outras informações. É importante perceber que a tabela expõe também o relato de uma amostra coletada na Universidade Federal de Campina Grande através do mecanismo de questionário on-line. Apesar da amostra coletada, em relação ao campo amostral de estudantes do curso de computação da instituição a qual o aluno é pertinente, ser consideravelmente ínfima optou-se por aproveitar algumas das informações referentes a amostra, pois o objetivo do estudo de caso relatado neste trabalho é o levantamento de uma *estimativa inicial de perfil cognitivo geral* em relação a TMI em alunos de computação e informática e não especificamente alunos de computação/informática da instituição onde a amostra em questão foi coletada (UFCG).

<b>Instituição</b>	<b>Curso</b>	<b>Quantidade de alunos</b>	<b>Forma de coleta da amostra</b>
Redentorista	Técnico em Informática	26	100% Presencial
Universidade Estadual da Paraíba	Ciências da Computação	16	25% Online; 75% Presencial
FACISA CESED	Sistema de informação	30	100% Presencial
Universidade Federal de Campina Grande	Ciência da Computação	1	100% Online
Universidade Estadual da Paraíba	Licenciatura em Computação	9	66,6% Online; 33,3% Presencial
		<b>82</b>	<b>Total de alunos entrevistados</b>

**Tabela 8 – Distribuição da amostra por instituição de ensino**

Na próxima seção discorre-se acerca de todos os resultados obtidos tanto em relação às perguntas informativas como em relação as perguntas principais que dizem respeito ao levante de perfil cognitivo das múltiplas inteligências em alunos de computação e informática.

## **3.2 Resultados e discussão sobre a pesquisa**

Nesta seção enunciam-se todos os resultados obtidos durante a análise de dados proposta na seção 3.1 (características da pesquisa). Expõem-se tabelas e gráficos. Inicialmente na seção 3.2.1 expõe-se os resultados estatísticos obtidos pela análise dos dados das perguntas informacionais presentes em ambos os tipos de questionários. Na seção 3.2.2 descreve-se qual foi o perfil encontrado em relação as múltiplas inteligências nos alunos dos cursos de computação e informática que foram entrevistados. E por fim na seção 3.2.3 expõe-se qual o perfil cognitivo em relação a TMI encontrado na amostra analisada.

### **3.2.1 Resultados Estatísticos/Demográficos**

Na Tabela 9 a seguir contém os resultados dos dados informacionais e algumas análises acerca de tais dados obtidos nas sete primeiras questões dos questionários usados no estudo de caso desenvolvidos em paralelo ao presente trabalho Após a tabela mencionada têm-se uma breve explanação sobre os resultados apresentados.

Instituição/curso	Quantidade de alunos	Media de idade dos alunos	Média de Tempo de curso na instituição (no curso)	% de gênero dos alunos entrevistados	Quantidade de disciplinas de programação cursadas (Média)	% do CRE dos alunos
ETER/Informática	26	20,84615385	1 ano	80,77% H; 19,23% M	2,192307692	5 ~ 8: 15,38%; N/A: 73,07%; 8 ~ 9: 11,53;
UEPB/Ciência da Computação	16	24,5625	2,40625 anos	100% H	5	5 ~ 8: 93,75%; 8 ~ 9: 6,25%
FACISA/Sistemas de Informação	30	24,03333333	1,6 anos	86,6 % H; 13,3% M	3,5	<b>Não sei: 30%;</b> 5 ~ 8: 26,6%; 8 ~ 9: 33,3% ; 9+ : 10%;
UFCG/Ciência da Computação*	1	21	-	100% H	-	8 ~ 9: 100%
UEPB/Licenciatura em Computação	9	25,77777778	3,94 anos	100% H	4,888888889	5 ~ 8: 66,6%; <b>Não sei: 22,2%;</b> 8 ~ 9: 11,1%

**Tabela 9 – Resultado/Análise preliminar de dados**

Onde: **H**: Homens;

**M**: Mulheres

N/A: Nenhuma das alternativas (o critério de CRE não se aplica na instituição);

~: Símbolo que representa intervalo entre dois valores (Ex: onde 5 ~ 8 entenda-se: *entre 5 e 8*);

+ :Símbolo que representa valor superior ao número informado (Ex: Onde 9+ entenda-se: superior a 9).

\* Devido a quantidade de amostras ser bastante reduzida optamos por não mencionar alguns dos dados referentes a linha 4 da tabela 9.

Em relação à tabela 9 pode-se explicar as seguintes questões:

- No curso de técnico em informática o critério de CRE não é aplicado visto que constitui curso de nível técnico profissionalizante. Apesar disso alguns alunos que fazem o curso (e que paralelamente também cursam em instituições de nível superior) optaram por mencionar seu CRE no curso superior sendo que se optou por aproveitar tais dados;
- A predominância de gênero em todos os cursos foi de alunos do sexo masculino;
- Em relação aos cursos de Ciências da Computação (UEPB) e Licenciatura em Computação (UEPB) observa-se que os alunos de Ciências da Computação tiveram uma média maior de disciplinas que envolvem programação em tempo menor de curso;
- Uma porcentagem considerável de alunos tanto nas amostras referentes ao curso de Sistemas de Informação quanto ao curso de Licenciatura em Computação afirmaram não saber o seu CRE. Isso pode ser decorrente tanto por desinteresse em revelar o valor como por verdadeiro desconhecimento do que seja CRE ou do valor atual do mesmo;
- Em relação ao nível de aproveitamento em relação ao CRE nos alunos entrevistados apenas os de Sistemas de Informação (10%) afirmam ter CRE superior a 9 sendo que em nenhum dos outros entrevistados em relação a esse critério enquadrou-se em tal situação;

A seguir alguns gráficos estatísticos de análise dos dados coletados para maiores detalhes (não mostrados na tabela 9):

## Distribuição da amostra por Gênero

■ Homens ■ Mulheres

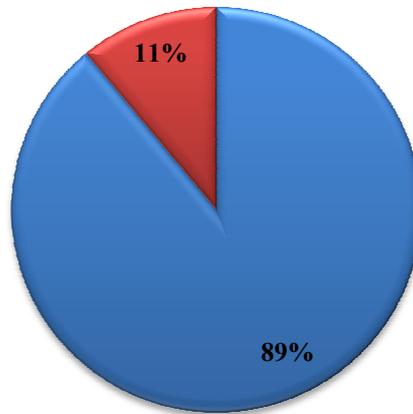


Gráfico 1 - Distribuição da amostra por gênero

## Distribuição da amostra por situação acadêmica

■ Graduados ■ Cursantes

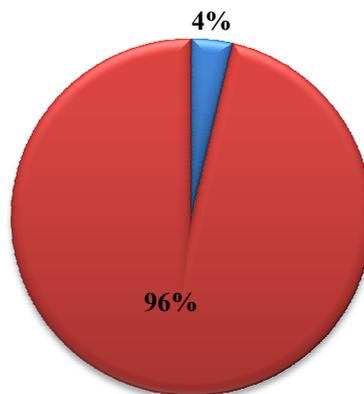
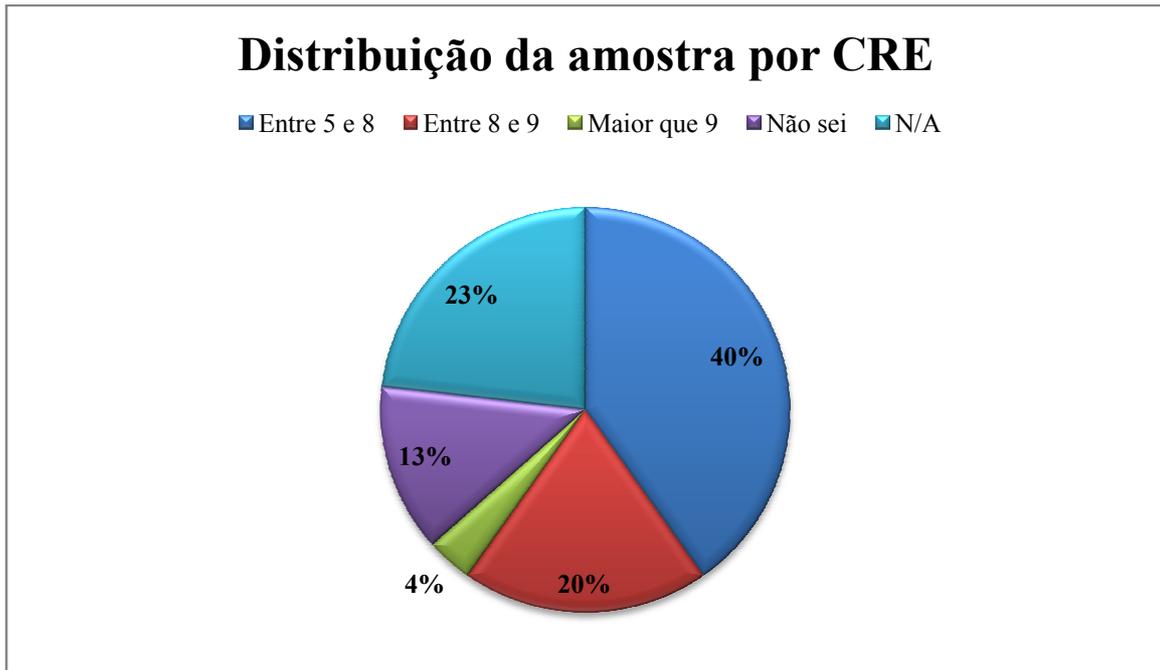


Gráfico 2 - Distribuição da amostra por situação acadêmica



**Gráfico 3 - Distribuição da amostra por CRE**

Prosseguindo na discussão de análise de dados na seção a seguir descreve-se a análise dos dados em relação a classificação dos alunos em relação as múltiplas inteligências na tentativa de levantar uma aproximação de perfil dessa teoria cognitiva em alunos da área de computação e informática.

### **3.2.2 Perfil das múltiplas inteligências encontradas em alunos de computação**

Após a análise dos dados de perguntas informativas relacionadas ao questionário aplicado com alunos de computação/informática, analisou-se o perfil levantado em relação à presença/desempenho de cada um dos oito tipos de inteligências múltiplas em alunos de computação/informática das instituições mencionadas anteriormente. Na tabela 10 a seguir descreve-se ordenadamente as oito inteligências em relação ao grau de presença/desempenho (maior para menor) bem como outras características encontradas. Além da tabela 10 faz-se a repetição das categorias de estimativa de pontuação descritas na tabela 6 seção 3.1 para melhor entendimento da tabela 10.

<b>Tipo de inteligência (em ordem)</b>	<b>% de desenvolvimento</b>	<b>Média de pontuação encontrada</b>	<b>Maior pontuação (Encontrada X Possível)</b>	<b>Menor pontuação (Encontrada X Possível)</b>
Lógico-Matemática	71,20%	35,597	50(50)	12(10)
Interpessoal	66,55%	23,292	35(35)	7(7)
Intrapessoal	66,48%	23,268	34(35)	10(7)
Espacial	66,20%	26,463	35(40)	8(8)
Naturalística	64,18%	22,463	35(35)	7(7)
Lingüística	59,13%	26,609	40(45)	10(9)
Cinestésica-Corporal	57,80%	20,231	31(35)	7(7)
Musical	51,03%	22,963	42(45)	9(9)

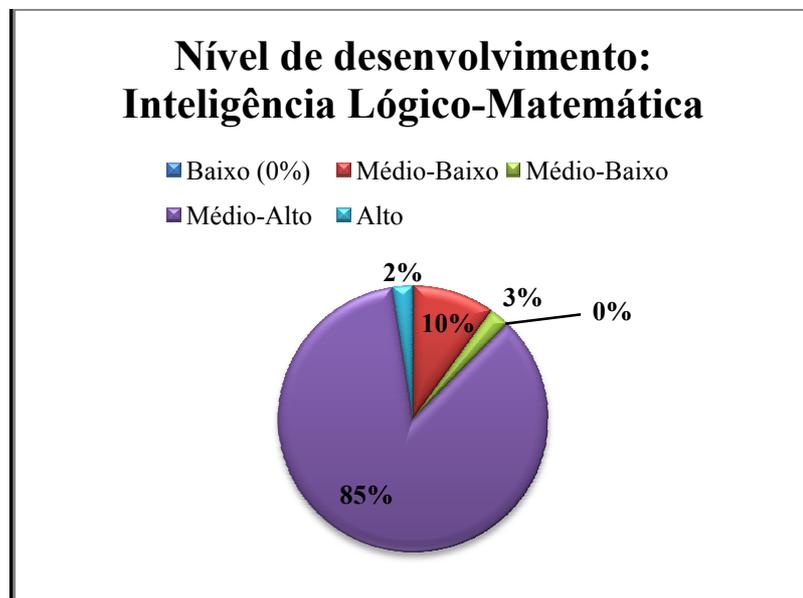
**Tabela 10 – Resultado/Análise de perfil das múltiplas inteligências encontrado**

<b>Tipo de inteligência</b>	<b>Mínimo de pontuação</b>	<b>Pontuação Mediana</b>	<b>Maximo de pontuação</b>
Lógico-matemática	10	25	50
Lingüística	9	22,5	45
Musical	8	20	40
Espacial	8	20	40
Corporal-Cinestésica	7	17,5	35
Interpessoal	7	17,5	35
Intrapessoal	7	17,5	35
Naturalística	7	17,5	35

**Tabela 6 – Estimativa de pontuação (seção 3.1)**

Na tabela 10 em % de desenvolvimento têm-se o grau de aproveitamento/desenvolvimento de cada inteligência em relação aos alunos que participaram da pesquisa. A porcentagem de desenvolvimento foi calculada fazendo-se a relação entre a **média encontrada (em relação a cada inteligência)** pela **pontuação máxima especificada** para estimar-se o rendimento de cada inteligência. Em ordem percebe-se que as três inteligências mais presentes nesses alunos são a **Lógico-Matemática**, a **interpessoal** e a **intrapessoal**. Em relação a inteligência lógico matemática pode-se dizer que esse resultado já poderia ser esperado visto que alunos de informática e computação são conhecidos pelas suas preferências em relação aos conhecimentos da área de exatas.

Percebe-se em contrapartida que tais alunos também se destacaram em relação a inteligência **Interpessoal** (relacionamento social) bem como inteligência **Intrapessoal** (relacionamento individual) isso mostra algo inusitado pois em ordem de desenvolvimento percebe-se que os alunos tem maior preferência e predominância nas questões cognitivas em relação ao **relacionamento social** e depois em relação ao **relacionamento pessoal individual**. Em relação as três inteligências menos predominantes/presentes segundo a presente pesquisa têm-se respectivamente: **Lingüística, Cinestésica-corporal e Musical**. Em relação à inteligência lingüística e corporal percebem-se considerações importantes: os alunos da área de computação tem menor preferências em relação ao estudo de palavras e textos bem como a questões relativas ao desenvolvimento de atividades físicas que expressem melhor habilidades corporais. Tais resultados são importantes para levantamento de metodologias e técnicas bem como planejamento didático que ajudem a melhorar o ensino/aprendizagem de algoritmos e não apenas desse tipo de aprendizado, mas de qualquer outro conhecimento/informação que se almeje ensinar ao público discente da área de computação/informática . A seguir alguns gráficos de desempenho em relação a cada tipo de inteligência enunciado pelas múltiplas inteligências em ordem de desenvolvimento:



**Gráfico 4 - Distribuição da amostra: Inteligência Lógico-Matemática**

### Nível de desenvolvimento: Inteligência Interpessoal

■ Baixo ■ Médio-Baixo ■ Médio (0%) ■ Médio-Alto ■ Alto

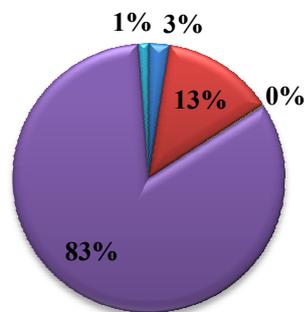


Gráfico 5 - Distribuição da amostra: Inteligência Interpessoal

### Nível de desenvolvimento: Inteligência Intrapessoal

■ Baixo (0%) ■ Médio-Baixo ■ Médio (0%)  
■ Médio-Alto ■ Alto (0%)

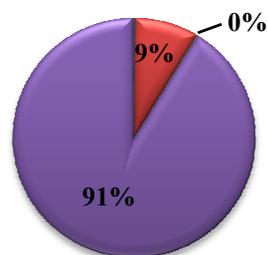


Gráfico 6 - Distribuição da amostra: Inteligência Intrapessoal

### Nível de desenvolvimento: Inteligência Espacial

■ Baixo ■ Médio-Baixo ■ Médio ■ Médio-Alto ■ Alto (0%)

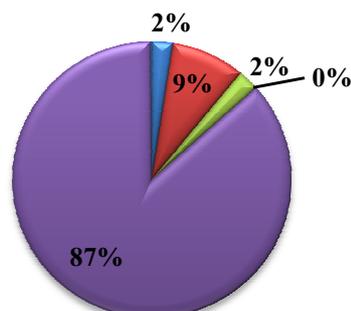


Gráfico 7 - Distribuição da amostra: Inteligência Espacial

### Nível de desenvolvimento: Inteligência Naturalística

■ Baixo ■ Médio-Baixo ■ Médio (0%) ■ Médio-Alto ■ Alto

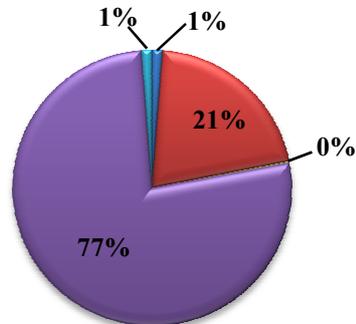


Gráfico 8 - Distribuição da amostra: Inteligência Naturalística

### Nível de desenvolvimento: Inteligência Linguística

■ Baixo (0%) ■ Médio-Baixo ■ Médio (0%)  
■ Médio-Alto ■ Alto (0%)

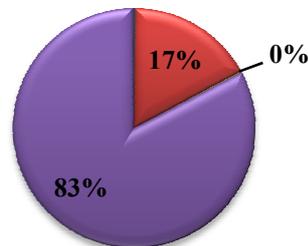


Gráfico 9 - Distribuição da amostra: Inteligência Linguística

### Nível de desenvolvimento: Inteligência Corporal- Cinestésica

■ Baixo ■ Médio-Baixo ■ Médio (0%)  
■ Médio-Alto ■ Alto (0%)

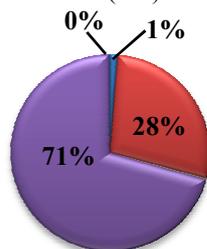


Gráfico 10 - Distribuição da amostra: Inteligência Corporal-

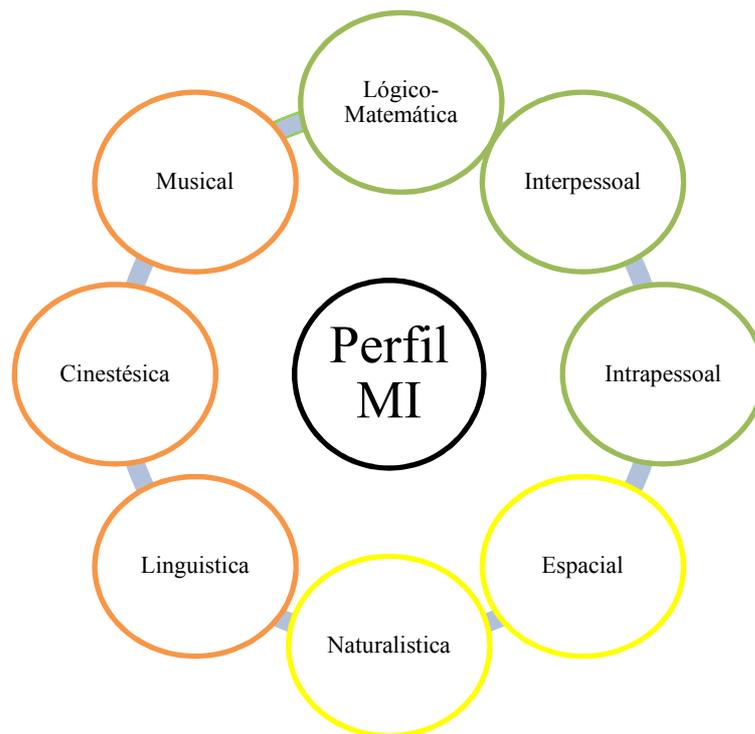


**Gráfico 11 - Distribuição da amostra: Inteligência Musical**

Baseando-se no levantamento de perfil encontrado após a explanação dos dados levantados na pesquisa, na seção a seguir discute-se acerca de metodologias pertinentes a teoria das múltiplas inteligências bem como metodologias didáticas que podem possibilitar um melhor aproveitamento no ensino/aprendizagem de algoritmos e linguagem de programação.

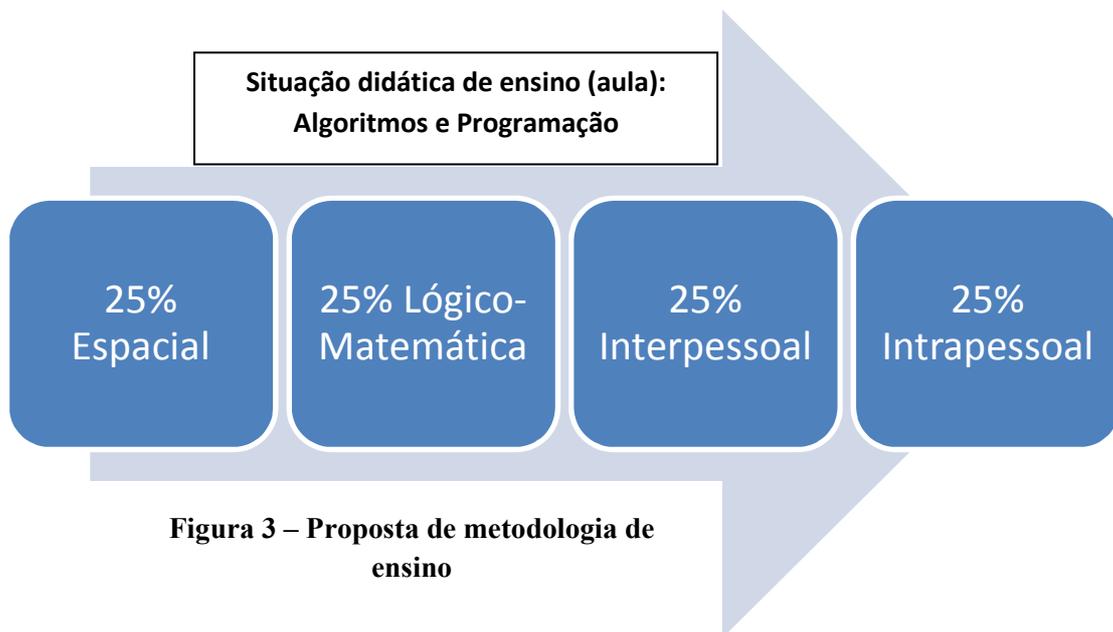
#### **4 Técnicas e métodos para ensino de algoritmos usando a Teoria das Múltiplas Inteligências;**

Nessa seção chega-se ao ápice da discussão proposta no presente trabalho: mediante a necessidade de aperfeiçoar o processo de ensino/aprendizagem em algoritmos e tendo definido o perfil aproximado de como as inteligências múltiplas se apresentam em alunos de computação/informática quais seriam as técnicas metodológicas em que o professor pode se apoiar para se aproximar de uma melhor abordagem dos conceitos de programação e algoritmos. Para enunciar a metodologia proposta nesse trabalho inicialmente observe o gráfico abaixo nele vê-se mais uma vez a distribuição de perfil resumidamente das inteligências múltiplas em alunos de computação.



**Figura 2 – Diagrama de perfil de inteligências em alunos de computação**

Na Figura 2, as cores delimitam o grau de desenvolvimento/presença de cada tipo de inteligência em alunos de computação/informática conforme a pesquisa de campo realizada e relatada na seção 3.2.2. Diante de exposto percebe-se que para aproximar-se da melhor solução em relação ao problema de melhorar o ensino/aprendizagem de algoritmos nos alunos de computação levando em conta o perfil percebido na pesquisa devem-se levar em consideração técnicas e metodologias que envolvam ou estimulem a aprendizagem que ressaltem o estímulo das três inteligências mais bem desenvolvidas em alunos de computação as quais seriam: Lógico-Matemática, Interpessoal e Intrapessoal. Sendo que nesse trabalho bem como levando em consideração características inerentes a inteligência do tipo espacial e seus recursos didáticos tecnológicos a disposição, enuncia-se a proposta de uma metodologia a ser empregada por professores de algoritmos e programação que perpassasse o uso das quatro inteligências quais sejam: **Lógico-Matemática, Interpessoal, Intrapessoal e Espacial**. Observe-se o gráfico a seguir:



**Figura 3 – Proposta de metodologia de ensino**

A figura acima descreve a seguinte diretriz para fomentação da metodologia de ensino docente: a situação didática de ensino deve ser elaborada pelo professor de tal forma que 25% de toda a situação didática deve privilegiar cada tipo de inteligência múltipla encontrada no perfil levantado como sendo viáveis de serem estimuladas durante o ensino/aprendizagem da temática central proposta. Isto significa que durante a situação de aprendizagem o professor não deverá focar o ensino apenas em produção de programas/algoritmos individualmente (estímulo da inteligência intrapessoal) bem como não deverá privilegiar ensino através (apenas) de apresentações visuais (estímulo da inteligência espacial) pois caso discorra dessa maneira não alcançará um melhor aproveitamento das potencialidades dos alunos de computação presentes nas disciplinas de algoritmos e programação. Sabe-se que componentes curriculares como algoritmos e programação bem como disciplinas que utilizam tais preceitos são e devem conter o estudo e proposta de situações problemas que estimulem a prática da linguagem ensinada na componente bem como realização de exercícios de tal maneira que os conhecimentos bem como o raciocínio seja estimulado e enriquecido, de forma que o aluno esteja habilitado e capacitado a resolver problemas orientando-se ao computador ou desenvolver produtos de software que resolvam problemas que surgirão durante sua vida acadêmica ou profissional. O ensino das disciplinas de programação, portanto deverá perpassar atividades que estimulem tais inteligências e na prática poderão seguir técnicas tais como enunciadas na seção seguinte conforme cada tipo de inteligência presente verificada no estudo de caso realizado nesse trabalho bem como

diretrizes metodológicas de ensino contidas em [Armstrong, 2009] e [Gardner, 1993]. Lembrando que, como o objetivo principal do presente trabalho permeia a obtenção de um rendimento positivo em disciplinas de programação e algoritmos, as diretrizes a seguir enunciadas privilegiam os quatro tipos de inteligência mais presentes em alunos de computação e informática, conforme o levantamento de perfil preliminar realizado, no intuito de facilitar a aprendizagem de conceitos das disciplinas mencionadas.

#### **4.1 Diretrizes Metodológicas para ensino usando Múltiplas Inteligências**

A seguir enuncia-se levando em consideração cada inteligência múltipla verificada no trabalho de estudo de caso realizado com alunos de computação/informática as diretrizes metodológicas referentes a metodologia de ensino proposta na seção anterior. Vale salientar que algumas das práticas listadas a seguir podem já ser utilizadas por alguns professores o que apenas confirma para eles a importância de estimular as atividades citadas:

“MI theory opens the door to a wide range of teaching strategies that can be easily implemented in the classroom. In many cases, they are strategies that have been used for decades by good teachers. In other cases, the theory of multiple intelligences offers teachers an opportunity to develop innovative teaching strategies that are relatively new to the educational scene.”  
[Armstrong, 2009]

Diante do exposto, levando em consideração os recursos didáticos geralmente dispensados/atribuídos às situações didáticas em instituições de ensino, bem como os preceitos enunciados conforme [Armstrong, 2009] a seguir são enunciadas quais seriam as práticas (ou diretrizes didáticas) que os professores poderão adotar para aproveitar o perfil das inteligências múltiplas encontrado em alunos de computação/informática conforme a descrição de perfil mencionada na pesquisa descrita neste trabalho (em relação aos quatro tipos de inteligências mais predominantes nesses alunos).

##### **4.1.1 Diretrizes Metodológicas para alunos de computação: Inteligência Lógico-Matemática**

Em relação a inteligência lógico-matemática têm-se as seguintes diretrizes:

- **Utilização de situações problemas dentro de um contexto próximo da realidade:** A técnica de resolução de problemas em disciplinas de programação e algoritmos é bastante conhecida, contudo por vezes é colocada fora de contextos. Os professores apesar de realizarem exercícios de criação de algoritmos baseados em conhecimentos bastante difundidos devem primar pela criação de produtos de softwares que o aluno pode lidar na sua vida profissional futura como programador ou analista de sistemas;
- **Ensino do conhecimento de programação usando o método socrático:** O método socrático basicamente consiste na utilização de questionamentos mediante um diálogo entre professor/aluno para estudar uma determinada temática. No caso da situação de ensino/aprendizagem em relação a algoritmos e programação o professor sabendo que os alunos têm grande interesse nas disciplinas de programação (e que vários deles já podem ter certo conhecimento sobre o assunto) deverá iniciar as aulas sempre questionando os alunos sobre como eles acreditam funcionar um determinado tipo de algoritmo sempre buscando construir o conhecimento de forma conjunta com os discentes. O incentivo de *brainstorms* também pode ser utilizado para refinar as idéias necessárias para aprendizagem da temática da aula;
- **Ensino de programação usando método de Heurística:** O método heurístico consiste basicamente na investigação para levantamento de resultados. O professor poderá estimular os alunos a pesquisarem o funcionamento de algoritmos bem como o desenvolvimento dos mesmos através de projetos entre outras atividades. O uso de hipóteses levantadas pelo processo de *brainstorms* poderá ser útil nessa diretriz;
- **Uso de exercícios de programação baseados no modelo Piagetiano:** Tais exercícios consistem na realização de atividades de forma construtivista, ou seja, basicamente o professor deverá criar atividades relacionadas aos conteúdos das disciplinas de forma a estimular a construção do conhecimento e não apenas a difusão de informação para os discentes;
- **Uso de linguagens de programação constante para ensinar funcionamento de algoritmos:** Uma das limitações que os professores de programação encontram em seus cursos consiste no limite de tempo pré-estabelecido para ministrar a disciplina sendo assim cumprir a diretriz metodológica proposta aqui pode ser em alguns casos difícil de conseguir contudo deve sempre ser idealizada. O ensino de algoritmos deve ser demonstrado e de preferência os algoritmos devem ser feitos pelos alunos e não apenas expostos já prontos e explicados verbalmente;

- **Ensino de programação orientado a criação de jogos e operações matemáticas:** Uma das características dos alunos com perfil categorizado com bom aproveitamento na inteligência lógico-matemática é que a utilização de jogos lógicos ajudam a melhorar a aprendizagem de temáticas. Semelhantemente em alunos de programação o professor poderá estimular o desenvolvimento de algoritmos de jogos lógicos bem como jogos de entretenimento. Em relação a uso de cálculos matemáticos sabe-se que a computação sempre utilizou de princípios do conhecimento matemático para desenvolver suas técnicas então nada mais conveniente do que estimular a programação de modelos matemáticos para melhor compreensão das temáticas de algoritmos o que irá desenvolver ainda mais a inteligência lógica matemática nos discentes;
- **Estimular o pensamento científico:** Com essa diretriz os professores de algoritmos e programação podem estimular a modelagem de algoritmos voltados para situações científicas, ou seja, criação de produtos de software que modelem problemas científicos;
- **Apresentação lógico-sequencial dos assuntos:** Significa que o ensinamento dos assuntos deve seguir uma ordem incremental em relação ao nível de complexidade. O professor deverá começar dos assuntos mais básicos indo em direção aos mais complexos;

#### 4.1.2 Diretrizes Metodológicas para alunos de computação: Inteligência Interpessoal

Em relação a inteligência Interpessoal tem-se as seguintes diretrizes:

- **Criação de equipes de desenvolvimento de software:** É comum em disciplinas de programação os professores criarem equipes para desenvolver projetos de software nas disciplinas. Contudo é necessário controlar melhor esse processo para evitar o acúmulo de trabalho em apenas alguns membros da equipe. O professor que deseje trabalhar com essa diretriz pode delegar funções específicas para cada membro da equipe (programadores, analistas, criação de diagramas de UML, etc.) para melhor aproveitamento do empenho de cada discente fazendo-se rodízio em tais atividades para melhor rendimento;
- **Programação em pares:** Uma técnica a muito utilizada em ambientes onde se desenvolve produtos de software agora ganha respaldo através da teoria cognitiva das múltiplas inteligências para ser cada vez mais utilizada;

- **Criação de situações cenário para criação de produtos de software:** O professor poderá criar situações em que parte dos alunos da turma representem usuários que desejem a criação de produtos de software e outros que representem a empresa de desenvolvimento de software. Além de representar uma forma dinâmica de aprendizagem os alunos terão a oportunidade de aproximar-se da realidade que irão participar durante o cotidiano profissional futuro. O papel do professor seria como mediador nas questões em que os alunos não tivessem experiência ou apresentassem dúvida de como realizar;
- **Criação de fóruns, listas e ambientes de discussão para aprendizagem:** O professor poderá utilizar ferramentas como ambientes virtuais para propiciar a discussão e interação entre os alunos da disciplina de programação e até mesmo a criação de ambientes semelhantes a esses na tentativa de incentivar os alunos a pensarem nos requisitos de aplicações que envolvam a interação entre pessoas;

#### **4.1.3 Diretrizes Metodológicas para alunos de computação: Inteligência Intrapessoal**

As diretrizes que podem ser utilizadas levando em consideração a inteligência intrapessoal em alunos de computação baseando-se em [Armstrong, 2009] podem ser:

- **Avaliação pessoal de desempenho:** A avaliação de aprendizagem é uma das principais etapas do processo de aprendizagem. Conceder ao aluno a oportunidade de como ser avaliado poderá explorar a melhor forma de perceber onde seu sucesso na disciplina reside bem como suas dificuldades;
- **Definição de metas nos produtos de software a serem desenvolvidos:** Delegar aos alunos a definição de metas em relação ao desenvolvimento de algoritmos e softwares;
- **Inovação de algoritmos e programas:** O Professor nessa diretriz poderá conceder aos alunos um modelo/núcleo de algoritmo ou programa e delegar aos alunos a tarefa de desenvolver a seu critério modificações/alterações no intuito de externalizar a criatividade individual de cada discente;
- **Escolha pessoal de tópicos para estudo:** O professor poderá criar uma lista de assuntos/temas da disciplina e os alunos poderão realizar a escolha do seu tema a ser abordado. Essa estratégia poderá ser usada em conjunto com técnicas interpessoais;

- **Escolha pessoal de desafios de programação:** Nessa diretriz os professores devem delegar aos alunos a tarefa de escolher dentro dos temas abordados nas aulas de programação desafios a serem realizados. O aluno fica responsável por escolher qual algoritmo/programa devera ser desenvolvido e o professor avaliará a proposta de cada aluno;
- **Programação individual:** Que consiste em realizar exercícios individuais sobre as temáticas abordadas. Esse artifício há muito já é utilizado contudo de forma demasiada;

#### 4.1.4 Diretrizes Metodológicas para alunos de computação: Inteligência Espacial

Por fim, baseando-se em [Armstrong, 2009] para aperfeiçoar o processo de aprendizagem utilizando o desenvolvimento da inteligência espacial em alunos de computação/informática as seguintes diretrizes podem ser utilizadas:

- **Uso de simulações, vídeos e slide show:** Os professores comumente já utilizam de recursos como data shows e vídeos para explicarem preceitos e definições sobre algoritmos e programação. Contudo vale salientar que programar computadores é uma competência que se aprende na prática, portanto essa diretriz deve ser usada com cautela para não tornar o processo de aprendizagem monótono. Em relação a utilização de animações e formas gráficas pode ser satisfatória no contexto apresentado no intuito de ensinar conceitos e definições acerca do funcionamento de determinados tipos de algoritmos e programas;
- **Uso de gráficos, ambientes de programação gráficos/simbólicos, Diagramas UML, Diagramas de classe e modelos gráficos:** Basicamente consiste em utilizar ferramentas gráficas de modelagem de software (ferramentas com signos gráficos sugestivos) ou ferramentas de ensino baseadas na formação de gráficos como mapas conceituais, fluxogramas, diagramas de passos (etapas), entre outros;
- **Programação de softwares gráficos e 3D:** Alunos com capacidade espacial desenvolvida se sentiram mais entusiasmados a trabalhar no desenvolvimento de software quando desenvolverem aplicações que envolvem objetos/formas gráficas caracterizando uma aprendizagem mais eficiente dos preceitos de algoritmos e linguagens de programação. Além disso a programação de aplicações orientadas a jogos com interfaces gráficas poderá ser bastante útil nesse contexto;

Vale salientar no término dessa seção que as técnicas enunciadas anteriormente podem ser trabalhadas em conjunto sendo que a metodologia de ensino proposta na seção 3.3.1 enfatiza o uso em conjunto de tais técnicas no intuito de caracterizar uma aprendizagem de algoritmos/programação mais eficiente ficando a critério do professor o desenvolvimento das atividades específicas que privilegiem cada tipo de inteligência encontrado no perfil dos alunos conforme a pesquisa realizada no presente trabalho. Os professores que optem por utilizar a metodologia de ensino apresentada na seção mencionada podem realizar o planejamento da forma como seja mais conveniente (levando em consideração o perfil encontrado das múltiplas inteligências em alunos de computação) não sendo imperativo realizar toda aula utilizando 25% de diretrizes referentes a cada tipo de inteligência encontrada no levantamento de perfil relatado, podendo-se fazer alternâncias conforme planejamentos de aula bem como levando em consideração o tempo disponível para carga horária do curso.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste trabalho discutiu-se acerca da problemática de aumentar o rendimento de alunos em relação à disciplinas de cursos de computação que abordem conteúdos e conceitos sobre Algoritmos e Programação de computadores. Em face do problema foram propostas soluções que levam em consideração a metodologia de ensino/aprendizagem adotadas pelos professores desses cursos pois, como abordado durante o trabalho, o professor possui um papel consideravelmente importante para a situação didática de aprendizagem e que ao adotar uma metodologia de ensino proveitosa o rendimento dos alunos das disciplinas mencionadas pode aumentar de forma satisfatória.

As diretrizes para fomentação ou criação de metodologias de ensino abordadas neste trabalho (e que podem ser utilizadas pelos professores de computação das disciplinas citadas) são inerentes a princípios e conceitos da teoria de aprendizagem cognitiva das Múltiplas Inteligências a qual apregoa que o ser humano possui inteligência multiforme ou multivariada. No intuito de perceber qual o perfil de inteligência múltipla presente em alunos de informática e computação foi realizado um estudo de caso em instituições de ensino superior e técnico-profissionalizante na cidade de Campina Grande no estado da Paraíba para corroborar as soluções (diretrizes) para a problemática proposta além do que tornou-se necessário a realização da pesquisa devido a carência de pesquisas de levantamento de perfil das múltiplas inteligências em alunos de computação e informática.

Os resultados da análise dos dados obtidos da pesquisa descrita neste trabalho relataram que, em um enfoque preliminar, suscetível a posterior análise com número maior de amostras, o perfil de inteligência múltipla geral encontrado nos alunos de computação/informática (pertencentes a amostra pesquisada) segue a seguinte seqüência (em relação as múltiplas inteligências) de maior para menor presença/desenvolvimento: inteligência Lógico-Matemática, Interpessoal, Intrapessoal, Espacial, Naturalística, Lingüística, Cinestésica-Corporal e Musical . Conforme esse resultado propôs-se diretrizes para criação de metodológicas de ensino que professores de algoritmos e programação podem levar em consideração para ministrar os conteúdos dessas disciplinas no intuito de promover um ensino/aprendizagem cada vez mais proveitoso e de rendimento positivo.

Apesar da limitação do número de amostras coletadas, conforme descrito em seções anteriores, o trabalho tem um contributo valioso tanto no que diz respeito a caracterizar-se como um trabalho de levantamento de perfil cognitivo em alunos de

computação/informática visto que poucas são as contribuições nessa área, bem como em relação as diretrizes metodológicas/didáticas enunciadas neste trabalho que servem de instrumento valioso para melhorar a situação de aprendizagem em algoritmos e programação.

Como trabalhos futuros deverão ser realizadas análises estatísticas mais aprofundadas tais como análises correlacionais das variáveis encontradas em relação aos tipos de inteligências (no intuito de perceber relações entre os tipos de inteligência múltiplas), bem como análises correlacionais em relação aos dados informacionais demográficos com os fatores de inteligência encontrados.

Além disso aumentar o número de amostras torna-se preponderante no intuito potencializar a abrangência de utilização das diretrizes metodológicas didáticas presentes neste trabalho buscando a percepção de um perfil cognitivo que informe um *padrão* de inteligência múltipla em alunos de computação e informática com o objetivo de elaborar e propor soluções e diretrizes metodológicas mais refinadas e próximas de uma solução exata para a problemática central discutida no transcorrer deste trabalho.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

**ALI, Bushro. ZAMAN, Halimah Badioze** (2008). “*Multimedia Mathematics Courseware Based on the Multiple Intelligences Model (MI-MathS)*”. In: Information Technology, 2008. ITSIm 2008. International Symposium on (Volume:2).IEEE.

**ARMSTRONG, Thomas.** “*Multiple Intelligences in the Classroom*”. ASCD Member Book, 3<sup>rd</sup> Edition, 2009.

**Disponível em:** <http://erwinwidiyatmoko.files.wordpress.com/2012/08/multiple-intelligencies-in-the-classroom.pdf>

**Acesso em:** Outubro 2014

**ANDERSON, J., Boyle, C., Cobbert, A. e Lewis, W. (1990).** *Cognitive modeling and intelligent tutoring. Artificial Intelligence*, **42**, 7-50.

**Disponível em:** [http://act-r.psy.cmu.edu/papers/119/CogMod\\_IntTut.pdf](http://act-r.psy.cmu.edu/papers/119/CogMod_IntTut.pdf)

**Acesso em:** Outubro 2013

**ANDRADE, Ana Paula Rocha de.** “*O uso das Tecnologias na Educação: Computador e Internet*”. Monografia do curso de Licenciatura em Biologia a Distância da Universidade de Brasília/Universidade Estadual de Goiás, Brasília 2011.

**Disponível em:** <http://www.fe.unb.br/catedraunescoead/areas/menu/publicacoes/monografias-sobre-tics-na-educacao/o-uso-das-tecnologias-na-educacao-computador-e-internet>

**Acesso em:** Abril 2014

**AREIAS, C.** “*ProGuide: Sistema de acompanhamento na resolução de problemas básicos de programação*”. Tese de Mestrado em Engenharia, Informática, Universidade de Coimbra, 2007.

**Disponível em:** <https://www.cisuc.uc.pt/publication/show/1451> (Resumo)

**Acesso em:** Novembro 2013

**BUTLER, Matthew; MORGAN, Michael.** “*Learning challenges faced by novice programming students studying high level and low feedback concepts*”, 2007.

**Disponível em:** <http://ascilite2012.org/conferences/singapore07/procs/butler.pdf>

**Acesso em:** Agosto 2014

**CARVALHO, Sandra dos Santos.** “*O Processo de ensino aprendizagem e a relação professor aluno: Aplicação dos “Sete princípios para a boa prática na educação de ensino superior”*”. Caderno de Pesquisas em Administração, São Paulo, v. 08, nº 1, janeiro/março, 2001.

Disponível em:

[http://www.sinprodf.org.br/wpcontent/uploads/2012/01/tx\\_5\\_proc\\_ens\\_aprend.pdf](http://www.sinprodf.org.br/wpcontent/uploads/2012/01/tx_5_proc_ens_aprend.pdf)

Acesso em: Novembro 2014.

**COOPER**, Stephen. Dann, Wanda. Pausch, Randy - *ALICE: A 3-D TOOL FOR INTRODUCTORY PROGRAMMING CONCEPTS*. ACM Transactions on Computing Education, 2000.

**Disponível em:** <http://web.stanford.edu/~coopers/alice/ccscne00.PDF>

**Acesso:** Agosto 2014

**COSTA, M.** “*Sistemas Tutores Inteligentes*”, 2002.

**Disponível em:**

[http://www.nce.ufrj.br/ginape/publicacoes/trabalhos/t\\_2002/t\\_2002\\_raimundo\\_ose\\_macario\\_costa/Sti.htm](http://www.nce.ufrj.br/ginape/publicacoes/trabalhos/t_2002/t_2002_raimundo_ose_macario_costa/Sti.htm)

**Acesso em:** Outubro 2013

**DEMO**, Pedro. “*Os desafios da linguagem no século XXI*”, In: *Tecnologias na Educação: ensinando e aprendendo com as TIC: guia do cursista* / Maria UmbelinaCaiafa Salgado, Ana Lúcia Amaral. - Brasília; Ministério da Educação, Secretária de Educação à Distância; 2008. Cap 4, p 139.

**DIJKSTRA**, Edsger W. (1989). “*On the Cruelty of Really Teaching Computing Science*”. In *Communications of ACM*, Issue 12, (vol.32), 1398-1404.

**DU BOULAY, B.** “*Intelligent Systems for Teaching Programming*” em “*Informatics and Education*”. R. Lewis and E. D. Taggs (Editors). Elsevier Science Publishers B. V. (North Holland), Copyright IFIP, 1988.

**ESTEVES, M. e MENDES, A.** - *A Simulation Tool to Help Learning of Object Oriented Programming Basics*, 2004.

Disponível em: [http://cgut.nutn.edu.tw:8080/cgut/PaperDL/LCH\\_120919033210.PDF](http://cgut.nutn.edu.tw:8080/cgut/PaperDL/LCH_120919033210.PDF)

**Acesso em:** Novembro 2013

**FALKEMBACH**, Gilse A. Morgental, Liane Rockenbach Tarouco, Fabricio Viero Araujo, Maria Suzana Marc Amoretti. “*Ambiente de Aprendizagem Adaptado para Algoritmos*”, 2003.

Disponível em:

[http://www.tise.cl/2010/archivos/tise2003/papers/ambiente\\_de\\_aprendizagem\\_adaptado\\_para\\_algoritmos.pdf](http://www.tise.cl/2010/archivos/tise2003/papers/ambiente_de_aprendizagem_adaptado_para_algoritmos.pdf)

**Acesso em:** Novembro 2013

**FERREIRA, Mirandréia Aparecida dos Santos** – “*Proposta de uma metodologia para ensino-aprendizagem de algoritmos*”. Relatório de Trabalho de Conclusão de Curso submetido à Universidade do Planalto Catarinense 2005.

Disponível em: [http://www.revistauniplac.net/ojs/index.php/tc\\_si/article/download/707/419](http://www.revistauniplac.net/ojs/index.php/tc_si/article/download/707/419)

Acesso em: Abril 2014

**FILATRO, Andrea.** “*Design Instrucional na prática*”. 1ª Edição. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2008.

**GARDNER, Howard.** “*Frames of Mind: The Theory of Multiple Intelligences*”. Ed. Basic Books, Library of Congress Cataloging-in-Publication Data, 10<sup>th</sup> Edition (Copyright 1993) – 1983.

**GARDNER, H.** 1999. *Intelligence reframed: Multiple intelligences for the 21st century*. New York: Basic Book, 1983. *Frames of mind: the theory of multiple intelligences*. New York: Basic Books.

**GARUTTI, Selson.** *A teoria das inteligências múltiplas como conceito de educação ambiental*, 2012.

Disponível em:

<http://www.grupouninter.com.br/intersaberes/index.php/revista/article/download/325/197>

Acesso em: Abril 2014

**GHEDIN, Evandro.** “*Teorias Psicopedagógicas do Ensino Aprendizagem*”. Boa Vista: UERR Editora, 2012.

**GOMES, Anabela de Jesus. MENDES, Antônio José.** “*Ambiente de suporte a aprendizagem de conceitos básicos de programação*”, 1998.

Disponível em:

<http://www.minerva.uevora.pt/simposio/comunicacoes/Comunicacao.html>

Acesso em: Novembro 2014

**GOMES, A. e MENDES, A. J.** “*An environment to improve programming education*”. International Conference on Computer Systems and Technologies - CompSysTech’07, 2007a. Disponível em:

[https://www.google.com.br/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&cad=rja&uact=8&ved=0CCMQFjAA&url=http%3A%2F%2Fwww.researchgate.net%2Fpublication%2F220795506\\_An\\_environment\\_to\\_improve\\_programming\\_education%2Ffile%2F72e7e516e602ed](https://www.google.com.br/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&cad=rja&uact=8&ved=0CCMQFjAA&url=http%3A%2F%2Fwww.researchgate.net%2Fpublication%2F220795506_An_environment_to_improve_programming_education%2Ffile%2F72e7e516e602ed)

[8140.pdf&ei=bt3eU-z2E-XIsASjhIDgBA&usg=AFQjCNFRPZm-vOxnvWm3EeDeV-ChVW2Nsw&sig2=OEukVzqX51hS90E1iUpCcw&bvm=bv.72197243,d.cWc](#)

Acesso em: Agosto 2014

**GOMES, A. e MENDES, A. J.** “*Learning to program - difficulties and solutions*”.

International Conference on Engineering Education – ICEE 2007b.

Disponível em: <http://ineer.org/Events/ICEE2007/papers/411.pdf>

Acesso em: Agosto 2014

**GOMES, A. e MENDES, A. J.** “*SICAS: Interactive system for algorithm development and simulation*”, 2001.

**Disponível em (resumo):**

[http://www.researchgate.net/publication/228328489\\_SICAS\\_Interactive\\_system\\_for\\_algorithm\\_development\\_and\\_simulation?ev=prf\\_cit](http://www.researchgate.net/publication/228328489_SICAS_Interactive_system_for_algorithm_development_and_simulation?ev=prf_cit)

Acesso em: Novembro 2013

**GOMES, A., HENRIQUES, J., MENDES, A. J.** “*Uma proposta para ajudar alunos com dificuldades na aprendizagem inicial de programação de computadores*”. In Educação, Formação & Tecnologias; vol.1(1), pp. 93-103, 2008.

Disponível em <http://eft.educom.pt>

**HANCILES, B., Shankararaman, V. e Munoz, J.** “*Multiple representation for understanding data structures*”, 1997.

**Disponível em:** <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0360131597000286>

Acesso em: Novembro 2013

**HENRIQUES, Túlio Costa** – “*Análise dos problemas enfrentados por alunos de programação*” – Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Computação) da Universidade Estadual da Paraíba, Centro de Ciência e Tecnologias, Campina Grande - PB 2013.

**HENRIQUES, Túlio Costa, BUBLITZ, Frederico Moreira** – “*Um estudo empírico sobre sistemas focados no auxílio ao ensino de programação*” – Artigo científico submetido a revista ABT, 2013.

**IEPSEN, Edécio Fernando, Magda Bercht, Eliseo Reategui.** “*Persona-Algo: Personalização dos Exercícios de Algoritmos auxiliados por um Agente Afetivo*”, 2010.

**Disponível em:** <http://www.br-ie.org/pub/index.php/sbie/article/view/1509/1274>

Acesso em: Novembro 2013

**IVERS, Karen S., BARRON Ann E.** “*Multimedia projects in education: designing, producing, and assessing*”, 2002. Libraries unlimited Teacher Ideas Press. Book 2nd ed. p. cm.

**JIHN-CHANG, J., Shih, Y., Liang, S. e Chan, T.** “*Turtle-Graph: A computer Supported Cooperative learning environment*”. Proceedings of ED-MEDIA’94, 293-298, 1994.

**Disponível em:**

[http://www.researchgate.net/publication/234734475\\_TurtleGraph\\_A\\_Computer\\_Supported\\_Cooperative\\_Learning\\_Environment](http://www.researchgate.net/publication/234734475_TurtleGraph_A_Computer_Supported_Cooperative_Learning_Environment)

**Acesso em:** Novembro 2013

**KÖLLING, Michael.** “*The Greenfoot Programming Environment*”. ACM Transactions on Computing Education, Vol. 10, No. 4, Article 14, Pub. date: November 2010.

**Disponível em:** <http://kar.kent.ac.uk/30614/1/2010-11-TOCE-greenfoot.pdf>

**Acesso em:** Agosto 2014

**LAHTINEN, Essi. Ala-Mutka, Kirsti. Järvinen, Hannu-Matti.** “*A Study of the Difficulties of Novice Programmers*”. ITiCSE’05, June 27–29, 2005, Monte de Caparica, Portugal.

Copyright 2005 ACM 1-59593-024-8/05/0006.

**Disponível em:**

[https://student.brighton.ac.uk/mod\\_docs/cmispast/papers/ci\\_modules/level%202/200607/ci215\\_cs2\\_2006.pdf](https://student.brighton.ac.uk/mod_docs/cmispast/papers/ci_modules/level%202/200607/ci215_cs2_2006.pdf)

**Acesso em:** Agosto 2014

**LIBERMAN, H.** “*Seeing What Your Programs are Doing*”, 1982.

**Disponível em:**

<https://www.google.com.br/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=2&cad=rja&ved=0CDUQFjAB&url=http%3A%2F%2Fspace.mit.edu%2Fbitstream%2Fhandle%2F1721.1%2F6366%2FAIM-656.pdf%3Fsequence%3D2&ei=Tff3Uo3QDYS3qgGH34D4CQ&usg=AFQjCNFjASA4Casv6Bsbm3ekAHrLYg1Fqw&bvm=bv.55819444,d.aWM>

**Acesso em:** Agosto 2014

**LOPES, Elves de França, Zildomar Carlos Felix, Marcia da Silva Souza1, Thiago Brito Carneiro, Paulo Roberto Cardoso Sousa, Carlos Alberto Pereira Duarte Filho.** “*Utilização de Objetos de Aprendizagem em Sistemas Tutores Inteligentes para o ensino da Programação*”, 2010.

**Disponível em:** [http://www.aedb.br/seget/artigos10/440\\_Artigo\\_ensino\\_Progamacao-Final.pdf](http://www.aedb.br/seget/artigos10/440_Artigo_ensino_Progamacao-Final.pdf)

**Acesso em:** Outubro 2013

**LUCCI**, Marcos Antonio. “*A proposta de Vygotsky: A Psicologia Sócio-Histórica*”.  
 Profesorado. Revista de currículum y formación del profesorado, 10, 2 (2006).  
 Disponível em: <http://www.ugr.es/~recfpro/rev102COL2port.pdf>  
 Acesso: Novembro 2014

**MALONEY**, John. **RESNICK**, Mitchel. **RUSK**, Natalie. **SILVERMAN**, Brian. **EASTMOND**  
 Evelyn. “*The Scratch Programming Language and Environment*”. ACM Transactions on  
 Computing Education, Vol. 10, No. 4, Article 16, Pub. date: November 2010

**Disponível em:**

<http://web.media.mit.edu/~jmaloney/papers/ScratchLangAndEnvironment.pdf>

**Acesso em:** Agosto 2014

**MORAN**, José Manuel. **MASETTO**, Marcos T. **BEHRENS**, Marilda Aparecida. “*Novas  
 tecnologias e mediação pedagógica*”. 10ª Edição - Campinas, SP: Papirus, 2006. - (Coleção  
 Papirus Educação).

**OSTERMANN**, Fernanda. **CAVALCANTI**, Cláudio José de Holanda. “*Teoria de  
 aprendizagem*”, Instituto de Física da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2010.  
 Disponível em: [http://www.ufrgs.br/uab/informacoes/publicacoes/materiais-de-fisica-para-  
 educacao-basica/teorias\\_de\\_aprendizagem\\_fisica.pdf](http://www.ufrgs.br/uab/informacoes/publicacoes/materiais-de-fisica-para-educacao-basica/teorias_de_aprendizagem_fisica.pdf)

**Acesso em:** Novembro 2014

**PERKINS**, D. N., **SCHWARTZ**, S. and **SIMMONS**, R.; (1988). “*Instructional  
 Strategies for the Problems of Novice Programmers*”. In R. E. Mayer (ed.),  
 Teaching and Learning Computer Programming, p.153-178. Hillsdale,  
 NJ: Lawrence Erlbaum Associates.

**PIMENTEL**, Edson Pinheiro, Vilma Fernandes de França, Nizam Omar. “*A caminho de um  
 ambiente de avaliação e acompanhamento contínuo da aprendizagem em Programação de  
 Computadores*”, 2006.

**Disponível em:**

[http://www.tbsministries.com/poetalms.com/images/PoetaLms/publications/papers/pimentel-  
 et-al2006.pdf](http://www.tbsministries.com/poetalms.com/images/PoetaLms/publications/papers/pimentel-et-al2006.pdf)

**Acesso em:** Outubro 2013

**PIRES**, Rosangela dos Santos. “*Inteligências Múltiplas e Aprendizagem*”. CoursePack,  
 IEditora, 2010.

**Disponível em:**

[http://espacoviverzen.com.br/home/arquivos/2010-02-08\\_09-27-  
 39\\_Rosangela\\_Pires\\_dos\\_Santos\\_-\\_Inteligencias\\_Multiplas\\_e\\_Aprendizagem.pdf](http://espacoviverzen.com.br/home/arquivos/2010-02-08_09-27-39_Rosangela_Pires_dos_Santos_-_Inteligencias_Multiplas_e_Aprendizagem.pdf)

**Acesso em:** Agosto 2014

**REZA**, Gholam Rahimi. Mohammad Reza Noruzi (2010). “*The Enigma of Howard Gardner's Multiple Intelligences Theory in the Area of Organizational Effectiveness*”. In: Advanced Management Science (ICAMS), 2010 IEEE International Conference on (Volume:3 ). IEEE.

**REZAIE**, V., T. Ahmad, N. Maan, S. R. Awang, M. Khanmohammadi (2012). “*A Conceptual Framework for Ranking the Multiple Intelligences of People with Epilepsy*”. In: Statistics in Science, Business, and Engineering (ICSSBE), 2012 International Conference on. IEEE.

**RICARDO**, Andrey Pimentel, **IBRAHIM**, Alexandre Direne. “*Medidas cognitivas no ensino de programação de computadores com sistemas tutores inteligentes*”, 2009.

**Disponível em:**

[www.inf.ufpr.br/andrey/publicacoes/artigoprogramacao.pdf](http://www.inf.ufpr.br/andrey/publicacoes/artigoprogramacao.pdf)

**Acesso em:** Novembro 2013

**SANDERS**, Dean. Heeler, Phillip. Spradling, Carol. “*Introduction to BlueJ: a Java development environment*”. ACM Transactions on Computing Education: Journal of Computing Sciences in Colleges Volume 16 Issue 3 Pages 257-258, March 2001.

**Disponível em:** <http://dl.acm.org/citation.cfm?id=374841>

**Acesso em:** Agosto 2014

**SANTOS**, Rodrigo Pereira dos. **COSTA**, Heitor Augustus Xavier. “*Análise de Metodologias e Ambientes de Ensino para Algoritmos, Estruturas de Dados e Programação aos iniciantes em Computação e Informática*”, 2006.

**Disponível em:** <http://www.dcc.ufla.br/infocomp/artigos/v5.1/art06.pdf>

**Acesso em:** Agosto 2014

**SATTRA** Sahatsatatsana; Peeresak Siriyothin (2010). “*The Improvement of Students' English Proficiency and Intelligences through Multiple Intelligence Integrated Syllabus* In: Distance Learning and Education (ICDLE), 2010. 4th International Conference on Distance Learning and Education. IEEE.

**SELKER**, T. -*COACH: a teaching Agent that learns*. Artigo da ACM, 1994.

**Disponível em:** <http://dl.acm.org/citation.cfm?id=176799>

**Acesso em:** Agosto 2014

## REFERENCIAS BIOGRÁFICAS

**Louis Thurstone.** In Infopédia [Em linha]. Porto: Porto Editora, 2003-2014. [Consult. 2014-07-22].

Disponível na www: <URL: [http://www.infopedia.pt/\\$louis-thurstone](http://www.infopedia.pt/$louis-thurstone)>.

**Alfred Binet.** In Infopédia [Em linha]. Porto: Porto Editora, 2003-2014. [Consult. 2014-07-22].

Disponível na www: <URL: [http://www.infopedia.pt/\\$alfred-binet](http://www.infopedia.pt/$alfred-binet)>.

**Théodore Simon.** In Infopédia [Em linha]. Porto: Porto Editora, 2003-2014. [Consult. 2014-07-22].

Disponível na www: <URL: [http://www.infopedia.pt/\\$theodore-simon](http://www.infopedia.pt/$theodore-simon)>.

**Lewis Terman.** In Infopédia [Em linha]. Porto: Porto Editora, 2003-2014. [Consult. 2014-07-22].

Disponível na www: <URL: [http://www.infopedia.pt/\\$lewis-terman](http://www.infopedia.pt/$lewis-terman)>.

**Howard Gardner.** In Infopédia [Em linha]. Porto: Porto Editora, 2003-2014. [Consult. 2014-07-23].

Disponível na www: <URL: [http://www.infopedia.pt/\\$howard-gardner](http://www.infopedia.pt/$howard-gardner)>.

# **APÊNDICES – Questionários de pesquisa**

**Apêndice A – Questionário para levantamento de perfil em alunos acerca da Teoria das Múltiplas Inteligências (versão Microsoft Word 2007 impressa para aplicação pessoalmente).**

**Universidade Estadual da Paraíba - UEPB**

**Curso: Licenciatura em Computação**

**Aluno: Giancarlo Bruno Santos**

**Orientador: Prof. Dr. Frederico Moreira Bublitz**



O presente questionário consiste numa simples avaliação, em relação à Teoria das Múltiplas Inteligências de Howard Gardner, destinado a determinar o perfil das inteligências mais presentes em alunos de cursos de Nível Superior e Técnico profissionalizante que estudam algoritmos e programação de computadores.

## Termo de Aceitação

Os pesquisadores deste trabalho se comprometem a:

- I. **Preservar a privacidade dos alunos cujos dados serão coletados;**
- II. **Assegurar que as informações serão utilizadas única e exclusivamente para a execução do projeto em questão;**
- III. **Assegurar que as informações somente serão divulgadas de forma anônima, não sendo usadas iniciais ou quaisquer outras indicações que possam identificar o sujeito da pesquisa;**
- IV. **Cumprir integralmente os itens da Resolução 196/96 do CNS, que dispõe sobre Ética em Pesquisa que envolve Seres Humanos.**

Estando ciente das intenções deste questionário, prossiga caso esteja de acordo com as mesmas.

## Questionário sobre Teoria das Multiplas Inteligências

1. Qual a sua idade? \*

.....

2. Assinale abaixo o sexo. \*

*Mark only one oval.*

Masculino

Feminino

3. Qual a instituição de ensino onde estuda (estudou)? \*

.....

4. Em que curso é graduado ou está cursando? \*

.....

5. Qual semestre ou ano letivo está cursando? \*

\*

Caso tenha terminado o curso digite: Graduado ou formado

.....

6. Quantas disciplina(s) que envolvem programação de computadores estuda ou estudou?

Responder caso esteja cursando ou é graduado em curso da área de exatas.

*Mark only one oval.*

0    1    2    3    4    5    6    7

7. Qual é (era) o seu CRE (Coeficiente de Rendimento Escolar)?

(Não lembro marcar: Não sei / O curso não possui o critério marcar: N/A )

*Mark only one oval.*

Entre 1 e 5

Entre 5 e 8

Entre 8 e 9

Maior que 9

Não sei

N/A

## 8. Responda as seguintes proposições \*

Marque as opções conforme grau de afinidade sendo: discordo totalmente (menor nível de afinidade) e concordo totalmente (maior nível de afinidade). Marcar apenas uma opção por linha.

	Discordo totalmente (nunca faz)	Discordo parcialmente (quase nunca faz)	Não concordo nem discordo (às vezes faz)	Concordo parcialmente (Quase sempre faz)	Concordo totalmente (Sempre faz)
Faço atividades manuais sem ter feito curso (marcenaria, costura, etc.)					
Gosto de realizar experiências científicas formalmente (de forma acadêmica) ou em tempo livre					
Geralmente memorizo facilmente nomes, lugares e datas					
Busco ser independente e tenho muita força de vontade nos meus objetivos					
Uso freqüentemente palavras eruditas					
Geralmente acho melhor estudar e jogar sozinho					
Expresso com precisão meus sentimentos					
Gosto de quebra-cabeças, sudoku e jogos que envolvem raciocínio lógico					
Geralmente gosto de questionar sobre o que aprendo					
Sempre fui bem avaliado em práticas desportivas					

	Discordo totalmente (nunca faz)	Discordo parcialmente (quase nunca faz)	Não concordo nem discordo (às vezes faz)	Concordo parcialmente (Quase sempre faz)	Concordo totalmente (Sempre faz)
Prefiro locais arborizados ou com plantas					
Gosto de ouvir rádio e histórias/livros em áudio					
Gosto de meditar e refletir					
Toco um instrumento musical					
Gosto de expressar idéias escrevendo					
Sempre me elogiam quando canto músicas					
Tenho facilidade de contar piadas e histórias					
Procuro saber como as coisas funcionam detalhadamente					
Gosto de jogos que envolvem números					
Geralmente tomo a iniciativa de liderança					
Sempre gostei de aprender matemática e lógica					
Leio livros, revistas e outras mídias informacionais freqüentemente					
Gosto de participar de grupos, associações, clubes, etc.					
Não falo muito sobre meus hobbies e passatempos aos outros					

	Discordo totalmente (nunca faz)	Discordo parcialmente (quase nunca faz)	Não concordo nem discordo (às vezes faz)	Concordo parcialmente (Quase sempre faz)	Concordo totalmente (Sempre faz)
Aprendo melhor com informações de mapas, diagramas e gráficos do que em textos					
Fico inquieto (corpo mexendo, contrações musculares entre outros) quando parado (ou sentado) por muito tempo					
Gosto de criar rimas, trocadilhos e paródias					
Expresso facilmente sentimentos usando o corpo					
Procuo usar categorias e padrões para organizar objetos					
Gosto de apresentações visuais: filmes, slides, animações					
Tenho facilidade em me expressar oralmente					
As pessoas me procuram para aconselhamento					
Prefiro trabalhar sozinho					
Me expresso numa conversa freqüentemente usando musicas					
Tenho mais de dois amigos íntimos					
Tenho grande interesse em sistemas naturais (oceano, montanhas, ártico, etc.)					

	Discordo totalmente (nunca faz)	Discordo parcialmente (quase nunca faz)	Não concordo nem discordo (às vezes faz)	Concordo parcialmente (Quase sempre faz)	Concordo totalmente (Sempre faz)
Gosto de ensinar aos colegas					
Gosto de documentários sobre a natureza e ecologia					
Imito facilmente gestos e danças					
Gosto de jogos virtuais em 3D					
Geralmente falo muito sobre animais e paisagens naturais onde fui					
Gosto de jogos de computador (ou de consoles de videogames) e jogos científicos					
Gosto de cantar					
Gosto de atividades que envolvem artes e desenhos					
Quando leio me detenho nos detalhes das imagens					
Participo de um coral ou grupo musical					
Gosto de participar de jogos e atividades em grupo					
Interesso-me por todos os ritmos de música					
Gosto de excursões na natureza, visitar zoológicos e museus de história natural					
Gosto de jogos que envolvem palavras (cruzadinha, caça-palavras, etc.)					

	<b>Discordo totalmente (nunca faz)</b>	<b>Discordo parcialmente (quase nunca faz)</b>	<b>Não concordo nem discordo (às vezes faz)</b>	<b>Concordo parcialmente (Quase sempre faz)</b>	<b>Concordo totalmente (Sempre faz)</b>
Geralmente corro, pulo obstáculos quando atrasado					
Gosto de trabalhar com números					
Sou bom desenhista					
Tenho um animal de estimação e sou responsável por ele					
Sou realista: conheço meus limites e faço apenas o que posso					
Gosto de montar e desmontar coisas (móveis, peças, etc.)					
Não tenho dificuldade em estudar ou manter a atenção ouvindo música					
Busco a preservação da natureza e do meio ambiente onde vivo					
Freqüentemente sonho acordado					
Geralmente uso objetos ao redor para produzir música					
Gosto de jogos de estratégia como xadrez, damas entre outros					
Sempre lembro de melodias durante o dia					
Mentalizo facilmente objetos e formas					
Gosto de interagir com as pessoas ao meu redor					

9. Deixe abaixo sugestões, comentários e opiniões para melhorarmos o questionário.

Opcional

.....

.....

.....

.....

.....

Apêndice B – Questionário para levantamento de perfil em alunos acerca da Teoria das Múltiplas Inteligências (versão online desenvolvida no GoogleForms aplicada a distância. Disponível em: <https://docs.google.com/forms/d/16aXllbHirfj1pLWxQ16ueZ1ufZHCyxFCMcB6n7tSnc/viewform> ).

## Questionário da Teoria das Múltiplas Inteligências



Universidade Estadual da Paraíba - UEPB

Curso: Licenciatura em Computação 2014.1

Aluno: Giancarlo Bruno Santos

Orientador: Prof. Dr. Frederico Moreira Bublitz

Esse questionário consiste numa simples avaliação, em relação a Teoria das Múltiplas Inteligências de Howard Gardner, destinado a determinar as inteligências mais presentes em alunos de cursos de Nível Superior e Técnico profissionalizante na área de informática e computação.

### Termo de Aceitação

Os pesquisadores deste trabalho se comprometem a:

- I. Preservar a privacidade dos alunos cujos dados serão coletados;
- II. Assegurar que as informações serão utilizadas única e exclusivamente para a execução do projeto em questão;
- III. Assegurar que as informações somente serão divulgadas de forma anônima, não sendo usadas iniciais ou quaisquer outras indicações que possam identificar o sujeito da pesquisa;
- IV. Cumprir integralmente os itens da Resolução 466/12 do CNS, que dispõe sobre Ética em Pesquisa que envolve Seres Humanos.

Estando ciente das intenções deste questionário, prossiga caso esteja de acordo com as mesmas.



**Qual é (era) o seu CRE (Coeficiente de Rendimento Escolar)?**

(Não lembro marcar: Não sei / O curso não possui o critério marcar: N/A )

- Entre 1 e 5
- Entre 5 e 8
- Entre 8 e 9
- Maior que 9
- Não sei
- N/A

**Responda as seguintes proposições \***

Marque as opções conforme grau de afinidade sendo: discordo totalmente (menor nível de afinidade) e concordo totalmente (maior nível de afinidade). Marcar apenas uma opção por linha.

	Discordo totalmente	Discordo parcialmente	Não concordo nem discordo	Concordo parcialmente	Concordo totalmente
Prefiro trabalhar sozinho	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Gosto de trabalhar com números	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Gosto de ouvir rádio e estórias/livros em áudio	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Uso frequentemente palavras eruditas	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Gosto de apresentações visuais: filmes, slides, animações	<input type="radio"/>				
Tenho facilidade em me expressar oralmente	<input type="radio"/>				
Gosto de jogos que envolvem numeros	<input type="radio"/>				
Não falo muito sobre meus hobbies e passatempos aos outros	<input type="radio"/>				
Me expresso numa conversa frequentemente usando musicas	<input type="radio"/>				
Gosto de realizar experiencias cientificas formalmente (de forma academica) ou em tempo livre	<input type="radio"/>				
Geralmente gosto de questionar sobre o que aprendo	<input type="radio"/>				

Tenho grande interesse em sistemas naturais (oceano, montanhas, artico, etc)	<input type="radio"/>				
Gosto de ensinar aos colegas	<input type="radio"/>				
Gosto de quebra-cabeças, sudoku e jogos que envolvem raciocínio lógico	<input type="radio"/>				
Leio livros, revistas e outras mídias informacionais frequentemente	<input type="radio"/>				
Toco um instrumento musical	<input type="radio"/>				
Gosto de jogos de estratégia como xadrez, damas entre outros	<input type="radio"/>				
Quando leio me detenho nos detalhes das imagens	<input type="radio"/>				
Trabalho com atividades manuais sem ter feito curso (marcenaria, costura, etc)	<input type="radio"/>				

Procuro usar categorias e padrões para organizar objetos	<input type="radio"/>				
Frequentemente sonho acordado	<input type="radio"/>				
Gosto de expressar ideias escrevendo	<input type="radio"/>				
Gosto de montar e desmontar coisas (moveis, peças, etc)	<input type="radio"/>				
Sempre me elogiam quando canto musicas	<input type="radio"/>				
Fico inquieto (corpo mexendo, contrações musculares entre outros) quando parado (ou sentado) por muito tempo	<input type="radio"/>				
Procuro saber como as coisas funcionam detalhadamente	<input type="radio"/>				
Geralmente tomo a iniciativa de liderança	<input type="radio"/>				
Geralmente falo muito sobre animais e paisagens naturais onde fui	<input type="radio"/>				

Gosto de jogos que envolvem palavras (cruzadinha, caça-palavras)	<input type="radio"/>				
Geralmente corro, pulo obstaculos quando atrasado	<input type="radio"/>				
Gosto de documentários sobre a natureza e ecologia	<input type="radio"/>				
Não tenho dificuldade em estudar ou manter a atenção ouvindo musica	<input type="radio"/>				
Geralmente uso objetos ao redor para produzir musica	<input type="radio"/>				
Gosto de criar rimas, trocadilhos e paródias	<input type="radio"/>				
As pessoas me procuram para aconselhamento	<input type="radio"/>				
Tenho mais de dois amigos intimos	<input type="radio"/>				
Tenho facilidade de contar piadas e estórias	<input type="radio"/>				

Participo de um coral ou grupo musical	<input type="radio"/>				
Gosto de atividades que envolvem artes e desenhos	<input type="radio"/>				
Sempre gostei de aprender matemática e lógica	<input type="radio"/>				
Acho interessante todos os ritmos de música	<input type="radio"/>				
Gosto de participar de grupos, associações, clubes, etc	<input type="radio"/>				
Gosto de jogos virtuais em 3D	<input type="radio"/>				
Prefiro locais arborizados ou com plantas	<input type="radio"/>				
Gosto de meditar e refletir	<input type="radio"/>				
Tenho um animal de estimação e sou responsável por ele	<input type="radio"/>				
Geralmente memorizo facilmente nomes, lugares e datas	<input type="radio"/>				

Sou realista: conheço meus limites e faço apenas o que posso	<input type="radio"/>				
Imito facilmente gestos e danças	<input type="radio"/>				
Aprendo melhor com informações de mapas, diagramas e gráficos do que em textos	<input type="radio"/>				
Mentalizo facilmente objetos e formas no pensamento	<input type="radio"/>				
Gosto de cantar	<input type="radio"/>				
Gosto de jogos de computador ( ou de consoles de video-games) e jogos científicos	<input type="radio"/>				
Sou bom desenhista	<input type="radio"/>				
Geralmente acho melhor estudar e jogar sozinho	<input type="radio"/>				
Gosto de participar de jogos e atividades em grupo	<input type="radio"/>				

Gosto de excursões na natureza, visitar zoológicos e museus de história natural

Gosto de interagir com as pessoas ao meu redor

Expresso com precisão meus sentimentos

Expresso facilmente sentimentos usando o corpo

Busco a preservação da natureza e do meio ambiente onde vivo

Busco ser independente e tenho muita força de vontade nos meus objetivos

Sempre fui bem avaliado em praticas desportivas

**Deixe abaixo sugestões, comentários e opiniões para melhorarmos o questionário.**

Opcional

Never submit passwords through Google Forms.