

Universidade Federal do Rio Grande do Norte
Centro de Ciências Humanas, Letras e Artes
Programa de Pós-Graduação em Psicologia

PROSPECÇÃO E FORMAÇÃO NO DOMÍNIO DAS COMPETÊNCIAS E HABILIDADES
EM TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO: O CASO DO PROJETO METRÓPOLE
DIGITAL EM NATAL/RN

Juliana Teixeira da Câmara Reis

Natal

2013

Juliana Teixeira da Câmara Reis

PROSPECÇÃO E FORMAÇÃO NO DOMÍNIO DAS COMPETÊNCIAS E HABILIDADES
EM TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO: O CASO DO PROJETO METRÓPOLE
DIGITAL EM NATAL-RN

Dissertação de mestrado elaborada sob orientação
do Prof. Dr. Jorge Tarcísio da Rocha Falcão,
apresentada ao Programa de Pós-Graduação em
Psicologia da Universidade Federal do Rio
Grande do Norte, como requisito à obtenção do
título de mestre em Psicologia.

Natal

2013

Catálogo da Publicação na Fonte.
Universidade Federal do Rio Grande do Norte.
Biblioteca Setorial do Centro de Ciências Humanas, Letras e Artes (CCHLA).

Reis, Juliana Teixeira da Câmara .

Prospecção e formação no domínio das competências e habilidades em tecnologia da informação: o caso do projeto metrópole digital em Natal/RN / Juliana Teixeira da Câmara Reis. – 2013.

198 f. -

Dissertação (mestrado) – Universidade Federal do Rio Grande do Norte. Centro de Ciências Humanas, Letras e Artes. Programa de Pós-Graduação em Psicologia, Natal, 2013.

Orientador: Prof. Dr. Jorge Tarcísio da Rocha Falcão.

1. Tecnologia da informação. 2. Testes de seleção de pessoal. 3. Metrópole digital. 4. Ensino profissional. I. Falcão, Jorge Tarcísio da Rocha. II. Universidade Federal do Rio Grande do Norte. III. Título.

RN/BSE-CCHLA

CDU 159.9:004



Universidade Federal do Rio Grande do Norte
Centro de Ciências Humanas, Letras e Artes
Departamento de Psicologia
Programa de Pós-Graduação em Psicologia

FOLHA DE APROVAÇÃO

A dissertação “*Prospecção e formação no domínio das competências e habilidades em Tecnologia da Informação: o caso do Projeto MetrÓpole Digital em Natal-RN*”, elaborada por Juliana Teixeira da Câmara Reis, foi considerada aprovada por todos os membros da Banca Examinadora e aceita pelo Programa de Pós-Graduação em Psicologia, como requisito parcial à obtenção de título de MESTRE EM PSICOLOGIA.

Natal (RN), 28 de Junho de 2013.

BANCA EXAMINADORA:

Assinatura manuscrita de Jorge Tarcísio da Rocha Falcão.

Prof. Dr. Jorge Tarcísio da Rocha Falcão (presidente da banca)

Assinatura manuscrita de Apuena Vieira Gomes.

Prof.^a Dra. Apuena Vieira Gomes (examinadora externa)

Assinatura manuscrita de Izabel Augusta Hazin Pires.

Prof.^a Dra. Izabel Augusta Hazin Pires (examinadora interna)

Assinatura manuscrita de Ana Karina Moutinho Lima.

Prof.^a Dra. Ana Karina Moutinho Lima (examinadora externa)

Quando o homem compreende a sua realidade,
pode levantar hipóteses sobre o desafio dessa realidade e procurar soluções.

Assim, pode transformá-la e o seu trabalho
pode criar um mundo próprio, seu eu e as suas circunstâncias.

PAULO FREIRE

A Rose, Camila, Priscila e Thiago.

A todos que acreditam na mudança pela educação.

Agradecimentos

A escolha de fazer o mestrado sempre foi uma certeza em minhas escolhas profissionais e pessoais. No entanto, eu não tinha dimensão do caminho que eu deveria percorrer, perpassado por diferentes emoções, conquistas e dificuldades. Não foi fácil! Que bom que sempre existiram pessoas para ajudar!

Agradeço à minha família pelo apoio de sempre às minhas escolhas e por compreender minhas ausências, quando eu precisava estudar. Agradeço à minha mãe – Rose Mary, minha inspiração de força e coragem para enfrentar os tropeços da vida, e por seu amor e cuidado. Às minhas irmãs – Camila e Priscila, pelos risos e conversas que aliviavam meu coração das responsabilidades. Minha e meninas, agradeço também por terem ouvido meus infinitos ensaios. Ao meu padrasto – Flávio, por compreender minha falta de tempo para uma escuta amiga nos seus momentos de angústia. Aos meus cachorros Patrick, Scooby e Mike, “meus príncipes”, que me enchem de alegria e amor, e foram muito importantes para meus momentos de descontração.

Aos meus tios e padrinhos, tio Ronaldo e tia Rosalba, pelo incentivo à incessante busca pelo saber. Agradeço também à tia Rosalba, professora entusiasta da educação, pelo sorriso largo quando passava por momentos difíceis na escrita e pela leitura de minha primeira versão completa da dissertação. À minha vovó – Darci, por compreender minha ausência nas visitas e por entender que eu precisava estudar, pelo carinho de vó, pela sabedoria que ensina e pelo sorriso afetuoso que me faz sempre voltar às minhas origens pueris.

Agradeço ao meu amor – meu marido Thiago, pelo apoio incondicional, por conhecer e compreender os meus momentos de desesperança, desmotivação e cansaço; por acreditar em

mim, quando nem eu mesma acreditava. Agradeço as palavras doces, a paciência infinita, o acolhimento e o amor que tem por mim.

Agradeço ao meu orientador, professor Jorge Falcão, por aceitar me orientar, pela paciência, pelas discussões e por me ensinar a fazer pesquisa com ética e compromisso. Agradeço o tempo reservado para minhas orientações, em meio a tantas atividades e pela confiança que me foi dada para a realização desta pesquisa. Agradeço, também, pelos ensinamentos humanos, e pela sensibilidade em compreender o meu casamento durante o período do mestrado.

A todos os membros do Grupo de Estudos e Pesquisas sobre Trabalho (GEPET), agradeço pelas trocas e ensinamentos em pesquisa. Obrigada aos professores do grupo: professora Denise Rêgo, pela amizade, pelas orientações em outros estudos, por me escolher como sua bolsista do Projeto Metrópole Digital (MD) quando eu estava na graduação e pela leitura do texto da dissertação; aos professores Pedro Bendassolli, Camila Torres e Cynara Abreu pela torcida e contribuições nos ensaios para qualificações e discussões nas reuniões gerais do GEPET. Agradeço, ainda, à professora Lívia Borges, por me guiar nos primeiros passos na pesquisa científica no GEPET (antigo Grupo de Estudos de Saúde Mental e Trabalho, GEST).

Agradeço carinhosamente à professora Izabel Hazin, grande inspiradora do meu projeto de pesquisa, pelo apoio essencial no início desta pesquisa e pela confiança em meu trabalho como voluntária na equipe de Psicologia do MD e por disponibilizar arquivos importantes para este estudo, quando eu os solicitava.

Agradeço às minhas amigas Alda e Sâmíd, que compartilharam comigo as dúvidas sobre o mestrado e as dificuldades no percurso desde a minha decisão em fazê-lo. Alda, obrigada também pela leitura do meu texto.

A todos os colegas que fazem parte da turma de Mestrado do Programa de Pós-Graduação em Psicologia da UFRN (PPgPsi) com ingresso em 2011, pelos compartilhamentos e pelos sorrisos. Às minhas amigas da graduação: Bel, Cintya, Lua, Fernanda, Talitha e Kaliany, pelos momentos alegres nesse percurso e por aquele papinho despreocupado que a gente adora, iniciado em 2006 nas mesinhas do Centro de Ciências Humanas Letras e Artes (CCHLA) e na cantina do Setor II.

Agradeço imensamente à equipe do escritório do IMD: Anailde, Renata, Cândice, Francilu e Pedro Paulo, por viabilizar e fornecer material, documentos e dados imprescindíveis para a realização deste estudo, por me ajudar a desencaixotar arquivos e arrumar tudo de novo, pelas agradáveis conversas e pelos deliciosos “cafezinhos”, e pela confiança no trabalho que eu realizava. Ao professor Marcel, pelos envios de arquivos fundamentais para a pesquisa. Ao professor Ivonildo Rêgo, por autorizar a realização desta pesquisa no IMD. Agradeço aos alunos da primeira turma do Projeto MD, que mesmo não participando diretamente da pesquisa foram de grande relevância, pois acreditaram na proposta do curso do Projeto MD, e, por meio desse, buscaram uma qualificação profissional, oportunidades e mudanças.

Agradeço aos bolsistas que me ajudaram na digitação e conferência dos dados com excelência e responsabilidade – Renata, Cintia, Lincoln e Amanda.

À Cilene e à Lizianne, pela excelência na realização das atividades administrativas na coordenação da pós-graduação e por sempre nos lembrar das nossas obrigações e responsabilidades no programa. À Régina, pela presteza na assistência administrativa, pelas agradáveis conversas e pelo apoio às atividades da equipe de Psicologia do IMD.

Agradeço às professoras Izabel Hazin, Apuena Gomes e Karina Moutinho por aceitarem fazer parte da banca de defesa.

Agradeço, ainda, à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes), por incentivar a minha pesquisa ao me conceder bolsa de estudos que permitiu minha dedicação exclusiva às atividades do mestrado e à execução desta pesquisa.

Agradeço à UFRN, pela infraestrutura e por me acolher sempre como minha segunda casa.

Agradeço a Deus, por possibilitar a fé e a persistência que eu precisava para que minha caminhada chegasse ao fim.

Muito obrigada!

Sumário

| | |
|--|------------|
| <u>LISTA DE FIGURAS</u> | <u>XII</u> |
| LISTA DE TABELAS | XIV |
| LISTA DE SIGLAS | XVI |
| RESUMO | XIX |
| ABSTRACT | XX |
| <u>1. INTRODUÇÃO</u> | <u>21</u> |
| <u>2. A DISSEMINAÇÃO DAS TECNOLOGIAS DA INFORMAÇÃO E A CULTURA DIGITAL: O TRABALHO E A EDUCAÇÃO NESTE CONTEXTO</u> | <u>30</u> |
| <u>3. COMPETÊNCIAS E HABILIDADES: BASES CONCEITUAIS E ABORDAGENS NOS CONTEXTOS ESCOLARES E DE TRABALHO</u> | <u>44</u> |
| 3.1. SURGIMENTO E EVOLUÇÃO DO CONCEITO TEÓRICO DE COMPETÊNCIAS E HABILIDADES | 44 |
| 3.2. A ATIVIDADE DE PROGRAMAÇÃO: COMPETÊNCIAS E HABILIDADES COGNITIVAS PARA PROGRAMAR | 59 |
| <u>4. O CASO DO PROJETO METRÓPOLE DIGITAL</u> | <u>70</u> |
| 4.1. PROJETO METRÓPOLE DIGITAL: CONHECENDO A PROPOSTA | 73 |
| 4.2. O PROJETO DE PROSPECÇÃO: COMPETÊNCIAS E HABILIDADES COGNITIVAS EM TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO | 77 |
| 4.2.1. A ELABORAÇÃO DO INSTRUMENTO DE SELEÇÃO | 82 |
| 4.3. A FORMAÇÃO DO PROGRAMADOR JÚNIOR NO PROJETO METRÓPOLE DIGITAL: ESTRUTURA CURRICULAR E AVALIAÇÃO | 89 |
| <u>5. PROPOSTA DO ESTUDO E MÉTODO</u> | <u>99</u> |
| 5.1. OBJETIVOS E QUESTÕES DE PESQUISA | 99 |
| 5.2 MÉTODO | 101 |

| | |
|--|------------|
| 5.3 PARTICIPANTES | 101 |
| 5.4. MATERIAIS E PROCEDIMENTOS | 101 |
| <u>6. RESULTADOS E DISCUSSÃO</u> | <u>105</u> |
| 6.1. RESPOSTAS ÀS QUESTÕES DE PESQUISA | 110 |
| 6.1.1 QUESTÃO (1) HOVE DIFERENÇAS DE DESEMPENHO DOS ALUNOS LEVANDO EM CONTA AS MÉDIAS NOS MÓDULOS BÁSICAS E AVANÇADAS (NAS ÊNFASES DE WEB E ELETRÔNICA) EM FUNÇÃO DA DISTRIBUIÇÃO DOS ALUNOS CONFORME A CARACTERIZAÇÃO SOCIOECONÔMICA DO GRUPO DE ALUNOS MATRICULADOS? | 111 |
| 6.1.2 QUESTÃO (2) COMO ESTÃO CORRELACIONADOS OS ESCORES DAS DISCIPLINAS DO CURSO DE FORMAÇÃO DE PROGRAMADORES, COM O INSTRUMENTO DE SELEÇÃO E COM AS MATRIZES DE COMPETÊNCIAS? | 119 |
| 6.1.3 (3) QUE DISCIPLINAS SÃO MAIS RELEVANTES PARA A COMPOSIÇÃO DA NOTA FINAL, DO DESEMPENHO DO ALUNO NO CURSO E QUAIS DISCIPLINAS SE APRESENTARAM MAIS SEMELHANTES NO QUE SE REFERE AO DESEMPENHO? | 136 |
| 6.1.4 (4) EXISTE ALGUMA TENDÊNCIA SIGNIFICATIVA DE CONCATENAÇÃO DOS DESEMPENHOS ENCONTRADOS NO INSTRUMENTO DE SELEÇÃO E NO CURSO DE FORMAÇÃO DE PROGRAMADORES? | 136 |
| 6.1.5(5) QUAIS SÃO AS MATRIZES DE COMPETÊNCIAS E HABILIDADES MAIS RELEVANTES PARA A FORMAÇÃO DO ALUNO EM TI? | 147 |
| <u>7. CONSIDERAÇÕES FINAIS</u> | <u>157</u> |
| <u>8. REFERÊNCIAS</u> | <u>171</u> |
| <u>APÊNDICE</u> | <u>178</u> |
| <u>ANEXO</u> | <u>180</u> |

Lista de Figuras

| Figura | | Página |
|---------------|--|---------------|
| 1 | Distribuição das competências segundo a Diretoria de Orientação Técnica em documento de orientações curriculares. Fonte: Secretaria Municipal de Educação de São Paulo (2010)..... | 50 |
| 2 | Rol de competências e habilidades em TI com base ISTE..... | 84 |
| 3 | Fluxo de preparação de instrumento..... | 85 |
| 4 | Habilidades da Matriz de competências em TI elaboradas para a seleção prospectiva para o curso do MD | 86 |
| 5 | Distribuição dos escores de desempenhos dos candidatos que se submeteram ao exame de Seleção (Prospecção)..... | 89 |
| 6 | Estrutura do Curso de Formação de Programadores do MD | 90 |
| 7 | Modalidade de ensino médio..... | 113 |
| 8 | Disciplinas do curso com ênfase em <i>Web</i> | 129 |
| 9 | Análise de Cluster: distribuição de grupos obtidos..... | 137 |
| 10 | Comparativo das variáveis mais importantes em termos de contribuição (escala de 0 a 1) para a clusterização obtida..... | 138 |
| 11 | Análise de Cluster: distribuição das disciplinas entre os grupos..... | 139 |
| 12 | Análise de Cluster: instrumento de seleção e distribuição dos grupos..... | 140 |
| 13 | Análise de Cluster: categorias de desempenho predominantes no escore global no teste de seleção para os clusters1 e 2..... | 140 |
| 14 | Tendências de concentração dos desempenhos observadas nos clusters1 e 2, | 142 |

| | | |
|----|--|-----|
| | por disciplinas que contribuíram para a clusterização | |
| 15 | Matrizes de maior destaque e mais fortes em função da análise de regressão..... | 151 |
| 16 | Matriz, habilidades e descritores da Matriz Pensamento Sistêmico..... | 153 |
| 17 | Matriz, habilidades e descritores da Matriz Pesquisa e gerenciamento de informações..... | 153 |

Lista de tabelas

| Tabela | | Página |
|---------------|--|---------------|
| 1 | Verificação do efeito diferenciador do sexo sobre desempenho em disciplinas de módulos do curso (Teste não paramétrico de <i>Mann-Whitney</i>)..... | 111 |
| 2 | Análise de variância (ANOVA) bivariada tendo como base a média do módulo básico e avançado em <i>Web</i> e <i>Eletrônica</i> como VD e dados socioeconômicos como VI..... | 115 |
| 3 | Distribuição de frequências dos alunos que solicitaram reserva de vagas quanto às categorias de desempenho (superior, médio e inferior) na média do módulo básico..... | 118 |
| 4 | Observação da correlação do desempenho geral no instrumento de seleção (QTot) e o desempenho da média aritmética das notas nas provas escritas por disciplinas..... | 120 |
| 5 | Observação da correlação do desempenho geral no instrumento de seleção (QTot) e média aritmética dos desempenhos nas disciplinas do curso com ênfase em <i>Web</i> e <i>Eletrônica</i> | 121 |
| 6 | Observação da correlação do desempenho geral por Matrizes geradas para a elaboração do instrumento de seleção e média aritmética por desempenhos das disciplinas do curso com ênfase em <i>Web</i> e <i>Eletrônica</i> | 125 |
| 7 | Verificação da correlação entre QTot e as médias das disciplinas do módulo avançado (comum e específico)..... | 130 |
| 8 | Correlação do desempenho entre as provas escritas das disciplinas do curso..... | 132 |
| 9 | Resumo das ANOVAs realizadas, tendo cada uma das disciplinas como VDs | 144 |

| | | |
|----|--|-----|
| | em função de QTot como VL..... | |
| 10 | Análise de variância das matrizes com desempenho no módulo básico, sendo a média das disciplinas no módulo básico a Variável de Critério, e a Mat1/Mat2/Mat3/Mat4/Mat5 a Variável Explicativa..... | 147 |
| 11 | Análise de regressão das Matrizes com desempenho no módulo Avançado em <i>Web</i> , sendo DiscAvaWeb_media (média das disciplinas no módulo avançado Web) a variável critério, e Mat1/Mat2/Mat3/Mat4/Mat5 a variável explicativa..... | 148 |
| 12 | Análise de regressão das Matrizes com desempenho no módulo avançado em eletrônica, sendo DiscAvaElet_media (média das disciplinas no módulo avançado Eletrônica) a variável critério, e Mat1/Mat2/Mat3/Mat4/Mat5 a variável explicativa..... | 149 |
| A1 | Correlações das matrizes de competências e habilidades entre os desempenhos por cada uma das disciplinas..... | 179 |

Lista de siglas

AJAX – *Asynchronous Javascript and XML*

Capes – Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior

CBO – Classificação Brasileira de Ocupações

CCHLA – Centro de Ciências Humanas Letras e Artes da UFRN

CENAFOR – Centro Nacional de Aperfeiçoamento de Pessoal para a Formação Profissional

CERES-Caicó – Centro de Ensino Superior do Seridó

CHA – Conhecimentos, Habilidades e Atitudes

CIVT – Centro Integrado de Vocação Tecnológica

CNAE – Classificação Nacional de Atividades Econômicas

COMPERVE – Comissão Permanente de Vestibular da UFRN

CONFEI – Conselho Federal de Informática do Brasil

DHCP – *Dynamic Host Configuration Protocol*

DIMAP – Departamento de Informática e Matemática Aplicada da UFRN

DNS – *Domain Name System*

EAD – Educação a distância

EMATER – Instituto de Assistência Técnica e Extensão Rural do Rio Grande do Norte

ENEM – Exame Nacional do Ensino Médio

FINEP – Financiadora de Estudos e Projetos

GEPET – Grupo de Estudos e Pesquisas sobre Trabalho

GESAC – Governo Eletrônico de Serviço de Atendimento ao Cidadão

GEST – Grupo de Estudos de Saúde Mental e Trabalho

HTML – *Hyper Text Markup Language*

HTTP – *Hypertext Transfer Protocol*

IBM – *International Business Machine*

IMD- Instituto Metr pole Digital

INEP – Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas

ISTE – *International Society for Technology in Education*

MD – Projeto Metr pole Digital

MEC – Ministério da Educa o

MOODLE – *Modular Object – Oriented Dynamic Learning Enviroment*

NPITI – Núcleo de Pesquisa e Inova o em Tecnologia da Informa o

OECD – *Organization for Economic Cooperation and Development*

PCNs – Parâmetros Curriculares Nacionais

PISA – *Programme for International Student Assessment*

PPgPsi – Programa de Pós-Gradua o em Psicologia da UFRN

PROINFO – Programa Nacional de forma o continuada em Tecnologia da Informa o

PROINFO – Programa Nacional de Informa o na Educa o

PROSPEC – Projeto de Prospec o

PROUCA – Programa um computador por aluno

SAEB – Sistema Nacional de Avalia o da Educa o Básica

SEBRAE – Serviço Brasileiro de Apoio  s Micro e Pequenas Empresas

SENAC – Serviço Nacional de Aprendizagem Comercial

SENAI – Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial

SESC – Serviço Nacional do Comércio

SGBD - Sistema de Gerenciamento de Banco de Dados

SIGAA – Sistema Integrado de Gestão de Atividades Acadêmicas

SINFO – Superintendência de Informática

TCP/IP – *Transmission Control Protocol/Internet Protocol*

TI – Tecnologia da Informação

TICs – Tecnologias da Informação e Comunicação

UFERSA - Universidade Federal Rural do Semi-Árido

UFPE – Universidade Federal de Pernambuco

UFRN – Universidade Federal do Rio Grande do Norte

UNESCO – *United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization*

XHTML – *Xtensible Hypertext Markup Language*

Resumo

Este estudo volta-se para as competências e habilidades cognitivas relevantes para a seleção e formação em Tecnologias da Informação (TI). Essas se caracterizam pela resolução de problemas, tomadas de decisões e por uma inteligência prática, que se configura na capacidade de mobilizar conhecimentos escolares e extraescolares. Objetivou-se contribuir para o aperfeiçoamento do instrumento de seleção, composto por cinco matrizes de competências (com o objetivo de prospecção), e desenvolvimento da compreensão daquelas matrizes envolvidas na formação em TI, por meio da análise do instrumento de seleção proposto e usado para o primeiro processo seletivo do projeto MetrÓpole Digital (MD) e sua relação com o curso de formação em TI (formação básica, com ênfases em programação *Web* e Eletrônica). Utilizou-se o método quantitativo, envolvendo os escores de desempenho de prospecção e formação. Fez-se uma análise de variância (Anova) e análises descritivas envolvendo os dados socioeconômicos, nas quais não foram observadas relações significativas entre o nível de instrução dos pais e o desempenho dos alunos no curso. As análises apontaram também a relevância da política de reserva de vagas para alunos da rede pública de ensino. Ao considerar os desempenhos no instrumento de seleção e no curso de formação, realizou-se uma análise de correlação de *Spearman*, da qual pode-se concluir que o instrumento se apresentou como um preditor significativamente moderado de bom desempenho no curso. Também foram realizadas análises de *Cluster* e de Regressão. A primeira análise permitiu encontrar dois grupos de desempenho: médio e inferior; a segunda evidenciou associação entre as variáveis de critério (média do desempenho nos módulos básico e avançado) e explicativas (as cinco matrizes). A análise de regressão indicou que a Matriz 1 e a Matriz 3 foram as mais fortes. Em todas as análises, a correlação se mostrou moderada entre o instrumento e o curso como um todo, o que pode estar relacionado à ênfase das avaliações em conteúdos técnicos e habilidades práticas (formação) e em competências e habilidades (seleção). Sabendo-se que a mediação do artefato tecnológico em contexto cultural pode fomentar o desenvolvimento de competências e habilidades relevantes para a formação em TI, este estudo fornece subsídios para refletir o instrumento de seleção e a formação em TI no IMD. Nessa direção, este estudo fornece subsídios para uma discussão interdisciplinar e enriquecedora para ambas as áreas: Psicologia e TI, sobre as competências e habilidades relevantes para a formação em TI.

Palavras-chave: Tecnologia da Informação; Competências; Habilidades; Educação Profissional.

Abstract

This study deals with cognitive competences and abilities that are relevant to selection and education regarding Information Technology (IT). These competences relate to problem solving, decision making, and practical intelligence that regard scholar and extracurricular knowledge mobilization. The research aimed to contribute for the improvement of a selection instrument, consisting of five arrays of skills (dealing with objectives and prospection), as well as the development and comprehension of those skills that are involved in IT education. This is done by means of an analysis on the selection instrument used in the first selective process that occurred at *Metropole Digital* an Institute at the Federal University of Rio Grande do Norte in Brazil. This was evaluated aiming to acknowledge IT education (with basic training and emphasis on Web programming and electronics). The methodology used was of quantitative method involving performance scores relating education delivery. An Anova analysis of variance was done along with descriptive analysis involving socioeconomic data that was not observed in the meaningful relations between parental instruction and student performance in the graduate course. These analyses were able to point out the importance and need of the policies for vacancy reservation on behalf of public school students. A Spearman correlation analysis was done considering the instrument selection performance in the training course. The instrument is presented as a predictor that is significantly moderate and presents a good performance in the course as a whole. A Cluster and Regression analysis was also realized in the process. The first analysis allowed finding performance groups (Clusters) that ranged from medium and inferior. The regression analysis was able to point out association amongst criterion variables and the (average performance in basic and advanced modules) and explanatory (five matrixes). Regression analysis indicated that matrix 1 and matrix 3 were pointed out as being the strongest ones. In all the above analysis, the correlation between the instrument and the course was considered moderate. Thus this can be related in some of the aspects present in the course such as emphasis on evaluation itself as well as in technical contents and practical skills (educational ones) and competences and selection skills. It is known that the mediation of technological artifact in cultural context can foster the development of skills and abilities relevant to IT training. This study provides subsidies to reflect on the adoption of selection instrument and IT training in the Institute. Thus the research offers means to achieve a interdisciplinary discussion and enriching of areas such as Psychology and Information Technology; all of which regarding competencies and skills relevant in IT training.

Key-words: Information Technology; Competences; Skills; Professional Education.

1. Introdução

A presente dissertação teve como problemática geral de pesquisa investigar em que medida um instrumento de prospecção e seleção, construído a partir de um rol presumido de habilidades e competências em Tecnologias da Informação (TI) adquiridas em contextos escolares e extraescolares, tem relação mensurável com o desempenho dos alunos selecionados (jovens de 14 a 18 anos) para um contexto formal de aprendizagem no domínio em questão. O contexto formativo mencionado refere-se à experiência pioneira sediada na UFRN, no estado do Rio Grande do Norte, e destinada à formação de 1.200 jovens em TI, mais precisamente em programação *Web* e Eletrônica.

Para compreender a relevância dessa iniciativa, é importante levar em consideração o panorama contemporâneo do advento e principalmente da disseminação das TI nas diferentes esferas da sociedade. A forte influência dessas ferramentas tecnológicas na sociedade, nas práticas sociais, nas relações comerciais e na educação está relacionada à emergência de uma verdadeira cultura digital, que possibilitou uma reconfiguração da relação do homem com os artefatos tecnológicos. Nesse contexto, tornaram-se necessárias discussões acerca das competências e habilidades para utilização das TI (computadores, redes, aparelhos de telefonia móvel, etc.) em diferentes contextos e situações. Essas competências e habilidades estão relacionadas à busca de informações, resolução de problemas, tomada de decisões e capacidade de inovação e criatividade (Coll & Monereo, 2010).

A popularização do acesso aos artefatos tecnológicos vinculados às chamadas TI possibilitou que as escolas voltassem sua preocupação para o uso desses. Contudo, ressalta-se o desigual acesso a essas ferramentas pelas diversas camadas da sociedade, em decorrência da própria desigualdade social. Nesse cenário, as políticas de inclusão digital surgem para possibilitar o acesso a esses artefatos e desenvolver habilidades e competências para lidar com a TI. O interesse da área da educação na disseminação do uso dos artefatos tecnológicos

objetivou principalmente gerar competências para operar as ferramentas tecnológicas e agir em contexto de uso de informações veiculadas pelas TI.

Nesse cenário, o computador e outros artefatos relacionados ao armazenamento e compartilhamento de dados (como os *smartphones*, *tablets* e consoles de jogos) surgem como ferramentas fundamentais e essenciais para o funcionamento social contemporâneo, aí incluída a própria cidadania (Bruner, 2001). A oferta de formação escolar voltada para o uso do computador ganha impulso, no Brasil, na década de 1980, mas já em 1972 há formação nesse domínio em cidades do estado de São Paulo, como Ribeirão Preto, São Paulo (capital), Barretos e Santos. Um dos cursos pioneiros nesse domínio é proposto pelo Serviço Nacional de Aprendizagem Comercial (SENAC), o curso de Programador de Computadores Eletrônicos, motivado pela grande demanda por esse tipo de profissional.

No que diz respeito à capacitação de docentes para ministrar aulas tendo o computador como recurso didático-pedagógico, celebra-se, em 1986, uma parceria entre o Centro Nacional de Aperfeiçoamento de Pessoal para Formação profissional (CENAFOR) e o Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial (SENAI), voltada à proposição de curso de Informática e Educação, destinado para a comunidade pedagógica (SENAC São Paulo, 2012).

Os programas de computador (*softwares*) têm evoluído em paralelo com as máquinas que os operam, em processo de dinamização e impulso mútuos. Concomitantemente, a necessidade dos mesmos para a sociedade em geral não para de crescer. Os cursos de formação profissional surgem e se desenvolvem a partir da demanda de profissionais nos ambientes de produção (indústrias) e também em serviços (Figaro, 2010). Mesmo havendo acentuada demanda de profissões em TI, esta não é a única relação que se estabelece entre o indivíduo e a máquina (artefato tecnológico), mas também as próprias relações sociais, de trabalho e de lazer se estabelecem por intermédio da máquina. Esta passa a apresentar

acentuada relevância na mediação das relações comerciais, produtivas e sociais, nos mais diferentes contextos.

Folcher e Rabardel (2007) discutem a relação do homem com a máquina a partir do pressuposto de que se tratam de dispositivos técnicos, materiais ou instrumentos simbólicos (artefatos). O sistema homem-máquina pode ser definido de três formas, a depender do foco que se estabelece. Na primeira, o foco na *interação* homem-máquina, são considerados como entidades autônomas e separados, o homem podendo interferir a qualquer momento na tarefa prescrita para a máquina (ex.: máquinas informatizadas auxiliares para execução de tarefas que podem a qualquer momento ter seu curso de ação alterado por comandos externos humanos). A interação entre o homem e a máquina, remete a interação entre o sujeito e o *software*. Para que haja essa interação é imprescindível que o *software* se apresente de maneira “amigável” (com usabilidade). Para isso é importante o trabalho multidisciplinar e interdisciplinar.

Uma segunda forma de definir essa relação entre o homem e a máquina é o foco em um *sistema* homem-máquina engajado numa determinada tarefa, não havendo aqui uma cisão clara entre os polos humano e tecnológico, e nem cabendo ao componente humano do sistema a prerrogativa de interferência autônoma nas tarefas previstas para o sistema (ex.: sistemas informatizados de controle de pilotagem de aviões, em que a integração piloto-sistemas informatizados impõe limites rígidos à interferência humana, a bem da segurança do voo).

Por fim, na terceira forma, foca-se na *mediação* da atividade proporcionada pelo uso dos artefatos, procura-se analisar a relação do homem com artefatos técnicos aqui vistos como *amplificadores culturais* (Bruner, 2001), ou seja, instrumentos de mediação que alteram a própria forma como a tarefa é concebida e executada (ex.: trata-se aqui da situação em que

artefatos, como *softwares* educativos, contribuem como andaimes conceituais para a compreensão da tarefa e facilitação de sua execução).

A premissa teórica central deste estudo é a de que a atividade mediada pelos artefatos se centra no uso humano das ferramentas culturais. Em consequência, a seleção e a formação de programadores enfocada neste estudo serão vistas como atividades que se inserem obrigatoriamente em um quadro social, cultural e histórico mediado pelo uso de tecnologias específicas. Portanto, as tecnologias são artefatos, ou seja, ferramentas que emergem da cultura, tendo sua origem e apropriação a partir da atividade humana. Essa fundamentação se baseia nos princípios gerais da Psicologia Histórico-Cultural, proposta por L.S. Vygotsky, quadro teórico para o qual a mediação da atividade humana é considerada central para a constituição das funções psicológicas superiores (Folcher & Rabardel, 2007; Vygotsky, 1984, 1995).

As tecnologias como artefatos decorrem de necessidades culturais, passando por constantes transformações quando incorporadas à atividade. Portanto, é na prática social que os artefatos se atualizam e se transformam. Assim, entre o artefato disponibilizado socialmente e esse mesmo artefato incorporado à atividade real de determinado sujeito (instrumento) existe a mediação da atividade real do indivíduo. Ou seja, para se transformar em instrumento, é preciso que o artefato faça parte da vida do indivíduo. A linguagem que atravessa toda e qualquer atividade humana possibilita a transformação do artefato em instrumento (quando esse apresenta um sentido), pois é por meio da linguagem (possibilita a interação social) que o artefato ganha sentido como meio de trabalho para dominar a natureza (Figaro, 2010; Folcher & Rabardel, 2007; Vygotsky, 1984).

Nessa direção, a instrumentalização do artefato permite o surgimento de funções novas, que ultrapassam a dimensão do socialmente prescrito para o artefato. Em outras

palavras, ao instrumentalizar o artefato, o indivíduo humano tem a possibilidade de enriquecer, especificar, *estilizar* tal artefato. Em consequência, se por um lado se admite o papel fundante da cultura, por outro, é pertinente pensar que o sujeito não se deixa amoldar de forma passiva pela cultura que o constitui, mas deixa margem para sua própria inovação. A perspectiva vygotskyana se completa, aqui, com as contribuições do Círculo de Bakhtin acerca das interações entre a dimensão do coletivo, corporificada originalmente na noção teórica de gênero discursivo, e a dimensão da inovação individual (Bakhtin, 1988). Desse modo, as tecnologias acumulam funções que foram prescritas pela cultura, mas que são passíveis de inovação/renovação, tornando-se instrumentos, ou seja, ferramentas a serviço de indivíduos que buscam a transformação dos objetos ou do próprio meio em função de suas próprias necessidades.

O instrumento é, portanto, um objeto de mediação que se coloca entre o indivíduo e o objetivo da sua atividade, modificando qualitativamente a relação dele com a natureza. Por sua vez, o instrumento é carregado de história e propriedades mecânicas, das quais o indivíduo se apropria, formando aptidões psicomotoras e intelectuais novas (Teixeira, 2005). O controle da natureza por instrumentos e do comportamento por signos também provoca alteração na própria natureza do indivíduo, uma vez que a atividade semiótica invade irreversivelmente o processo de constituição do psiquismo, provocando novas formas de comportamento (Vygotsky, 1989).

No presente contexto, pode-se considerar que essa relação homem-instrumento (máquina) refere-se ao sujeito que pensa, constrói e ressignifica de maneira criativa a máquina e a si mesmo, que a faz agir por meio de sua ação cognitiva e motora sobre ela. Sujeito com habilidades e saberes escolares (formais) e extraescolares (informais), que permite o reflexo de sua criação no artefato tecnológico, por meio de registro de sequências lógicas, algoritmos

numéricos e suportes físicos (*hardware*) que, juntos, resultam em um mundo digital mais ou menos próximo da realidade convencional.

Este estudo tem como recorte as habilidades e competências no domínio da TI, adquiridas de diferentes e variadas maneiras, não sendo possível delimitar as fontes exatas que permitem seu surgimento/desenvolvimento, embora possa se considerar que essas fontes advêm de conhecimentos informais (*extraescolares*) em TI, bem como conhecimentos escolares formais (Da Rocha Falcão, 2008b).

Também se parte do pressuposto de que o processo psicológico de construção do conhecimento abarca operações cognitivas e capacidade de operar algumas formas simbólicas, cujo desenvolvimento demanda a contribuição da educação formal escolar, bem como operações pragmáticas relacionadas à gestão do cotidiano, cuja aquisição e desenvolvimento se enraízam no acúmulo de experiências oriundas da vida extraescolar (Da Rocha Falcão, 2008b). Esse preceito é considerado aqui como válido para o desenvolvimento de conhecimentos, competências e habilidades em vários domínios disciplinares (matemática, linguagem, ciências), abarcando igualmente o domínio da TI – conforme se verá mais adiante, premissa que está na base dos esforços para a construção do instrumento de prospecção e seleção de estudantes destinados à formação básica em TI.

Neste trabalho, os modelos teóricos das competências enfatizam a chamada inteligência prática, traduzida essencialmente na capacidade de mobilizar instrumentalmente conhecimentos escolares e extraescolares para a resolução de problemas significativos. Portanto, são competências operatórias, ou seja, competências práticas, que decorrem das anteriores, adquiridas em um determinado âmbito cultural (Carraher, Carraher, & Schieliemann, 1988).

Esta dissertação é um estudo de caso da experiência do MD, desenvolvido na UFRN com o intuito de prospectar estudantes entre 14 a 19 anos, do estado do RN, para participar do curso de formação de programadores em TI, com ênfase em *Web* (rede de computadores) e Eletrônica, com vistas a fomentar o futuro parque digital da cidade de Natal-RN. Atualmente, o projeto MD encontra-se integrado ao IMD, ampliação da proposta inicial do projeto, buscando além da formação técnica, a formação em nível superior e em pós-graduação, bem como pesquisa e inovação em TI.

Para a seleção dos alunos para o curso de formação em TI, o MD elaborou o Instrumento de Prospecção. Conforme o dicionário Aurélio, se refere a 1. método ou técnica de localizar e avaliar jazidas minerais; é também 2. técnica de sondagem e investigação. Trata-se de uma previsão a partir da verificação de processos que estão em formação.

O instrumento de seleção e prospecção de alunos para o Curso de Formação de Programadores teve como base cinco Matrizes de competências e habilidades em TI, elaboradas por equipe de docentes de Psicologia da UFRN e da Universidade Federal de Pernambuco (UFPE). Essas Matrizes tiveram por base as competências e habilidades para o Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM), os referenciais internacionais do *International Society for Technology in Education* (ISTE) e os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs), além de fundamentação teórica baseada em Primi et al. (2001) e nos referenciais sócio-históricos (principalmente Bakhtin, 1988; Leontiev, 1978; Vygotsky, 1984).

Para tanto, definiu-se como objetivo operacional preliminar propor e aperfeiçoar o instrumento de prospecção e seleção tendo em vista o rol de competências e habilidades envolvidas na formação em TI. Na pesquisa que está na base da presente dissertação, desenvolveu-se análise crítica do instrumento de seleção proposto e usado para o primeiro processo seletivo do Projeto MD, buscando-se estabelecer a relação entre os resultados

obtidos no referido instrumento de seleção com o processo de formação em TI. Em outras palavras, estabelecer em que medida o desempenho no instrumento de seleção e prospecção mostrou-se preditor do desempenho no curso de formação oferecido.

Tendo em vista o instrumento de seleção e o curso de formação, os objetivos específicos deste estudo foram: (1) verificar a concatenação dos escores de desempenho da seleção e da formação (módulo básico e avançado), por disciplinas, matrizes de competências, escore global de desempenho no instrumento de seleção e características socioeconômicas; e (2) derivar diretrizes críticas para melhoramento do instrumento de prospecção e para a formação em termos de manutenção/alteração das avaliações escritas e disciplinas oferecidas.

Desses objetivos derivaram as seguintes questões de pesquisa:

- (1) Houve diferenças de desempenho dos alunos levando-se em conta as médias nos módulos básicos e avançados (nas ênfases de *Web* e *Eletrônica*) em função da distribuição dos alunos conforme a caracterização socioeconômica do grupo matriculado?
- (2) Como estão correlacionados os escores das disciplinas do curso de formação de programadores com o escore global do instrumento de seleção e com os escores parciais referentes às matrizes de competências?
- (3) Que disciplinas são mais relevantes (em termos de contribuição estatística) para a composição da nota final do desempenho do aluno no curso? E quais disciplinas se agruparam no que se refere à relação com tal desempenho?
- (4) Existe tendência estatisticamente significativa de concatenação dos desempenhos encontrados no instrumento de seleção e no curso de formação de programadores?
- (5) Quais são as Matrizes de competências e habilidades mais relevantes em termos de relacionamento com o desempenho no curso de formação do aluno em TI?

O presente trabalho está estruturado em sete capítulos. O presente capítulo apresenta as grandes diretrizes de problematização e o delineamento geral do trabalho. No segundo capítulo, há uma explanação acerca da cultura digital e da disseminação da TI por meio dos artefatos tecnológicos, bem como da constituição da relação homem-máquina. No terceiro, explicita-se o referencial teórico para a abordagem das competências e habilidades, seu surgimento e desenvolvimento no trabalho e na educação. No quarto capítulo apresenta-se o Projeto MD, sua proposta original e sua estratégia de prospecção e seleção de candidatos. No quinto capítulo são explicitados os aspectos metodológicos do estudo. No capítulo seis se apresenta, analisa e discute os resultados obtidos. E, finalmente, no sétimo capítulo são apresentadas as considerações finais do estudo, avanços no projeto original do MD e diretrizes para futuros estudos.

2. A disseminação das tecnologias da informação e a cultura digital: o trabalho e a educação neste contexto

A techné é então, antes de mais nada, uma arte do fazer humano.

(Philippe Dubois)

A disseminação acentuada das TI permite o desenvolvimento de novas formas de pensar e agir em virtude das mudanças nos ambientes de trabalho e de ensino. Neste capítulo, apresenta-se os impactos da disseminação das TI e da rede nesses dois ambientes e como as pessoas lidam com tais mudanças nesses contextos.

A informação e comunicação sempre foram aspectos fundamentais para toda a sociedade e a sobrevivência do homem. Com o passar do tempo, a necessidade de uma maior consistência e confiabilidade dos registros de comunicações possibilitou a escrita, e o registro e a manutenção das informações por mais tempo e de forma compartilhada. Os instrumentos desenvolvidos para as referidas necessidades de comunicação se tornaram cada vez mais sofisticados, de modo a atender cada vez mais aos contextos sociais e às suas mudanças. Para Castells (1999), a informação é de fundamental relevância para atender à criação de conhecimentos e para as necessidades das organizações e dos indivíduos para uma melhor qualidade de vida.

A disseminação acentuada das Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs) na sociedade contemporânea acontece em contexto de funcionamento social em que a ocorrência de mudanças torna-se fortemente presente em vários domínios. Neste estudo, o foco é nas TI, em virtude de ser este o objetivo do curso que será o foco de análise. Entende-se aqui por TI o

conjunto de tecnologias em microeletrônica, computação (*hardware* e *software*), telecomunicações, radiodifusão e optoeletrônica (Castells, 1999). Já o conhecimento, em termos gerais, é visto aqui como um conjunto de declarações organizadas de fatos e ideias transmitidas por meio da mediação de um instrumento de comunicação (Castells, 1999). Na concepção deste autor, a tecnologia pode ser entendida como o uso instrumental dos conhecimentos científicos.

As atitudes sociais e o rol de competências e habilidades – tais como criatividade, autonomia, independência, iniciativa, empreendedorismo, reconhecimento e desafio –, bem como o saber lidar com as constantes mudanças e inovações tecnológicas, a capacidade de resolução de problemas e a constante aprendizagem são requisitos para a inserção e permanência no mundo do trabalho. De um modo geral, a organização do trabalho evoluiu das atividades repetitivas do fordismo-taylorismo para o funcionamento em regime de polivalência, acompanhado por revalorização da qualificação dos trabalhadores, renovação tecnológica baseada na informática e telemática, automação e modernização/intensificação dos meios de comunicação. Esse processo de evolução histórica, caracterizado por reestruturação produtiva, abarcou também uma acentuada intensificação no setor de serviços em decorrência da maior qualificação dos trabalhadores (Borges & Yamamoto, 2004).

Os cenários econômicos que se alteraram ao longo do percurso histórico desde o século XIX influenciam diretamente o mundo do trabalho e as formas de o sujeito lidar com a sua atividade nesse contexto. Com a adoção de novas tecnologias, combinando automação e incremento dos recursos de armazenamento de dados e de comunicação (telemática), de maneira mais disseminada nas décadas de 1980 e 1990, houve incremento do trabalho flexível, novos postos de trabalho (e extinção de outros) e novas profissões (programadores em

computação é um exemplo). Esse contexto também pode ser caracterizado pelo aumento do número de trabalhadores terceirizados e do trabalho informal.

Essas mudanças foram fortemente discutidas e veiculadas (em mídia impressa, TV e mídia digital), na década de 1990 e início dos anos 2000, no bojo do processo de “globalização” da economia, caracterizada por completa reestruturação econômica e social em virtude do encurtamento das distâncias, alta circulação de capital e tecnologias, maior intensificação da comunicação das informações e alta mobilidade de capital, informações e pessoas (Malvezzi, 2000).

Desde a década de 1990, com o desenvolvimento acelerado e o aumento do acesso às TI, a avaliação do possível impacto desse quadro sobre a subjetividade, o desenvolvimento cognitivo e os processos de aprendizagem passou a figurar na pauta das pesquisas psicológicas. As mudanças tecnológicas no âmbito do processamento da informação trouxeram acentuados impactos sobre o trabalho e as formas de viver dos indivíduos, sendo consideradas por alguns autores como um novo paradigma, uma revolução informacional, marcando assim a chamada “Era da Informação” (termo proposto por Castells, 1999).

As mudanças foram tão acentuadas e rápidas que Castells (1999) menciona uma verdadeira mudança de paradigma histórico-social, em alusão à discussão trazida por Christopher Freeman, para quem o novo paradigma econômico e tecnológico abrange um agrupamento de inovações técnicas, administrativas e organizacionais, em torno de um novo ou de novos insumos para a produção.

Castells (1999) destaca cinco aspectos que caracterizam o novo paradigma da contemporaneidade. O primeiro diz respeito ao fato segundo o qual as novas tecnologias agem sobre a informação, sendo esta uma matéria-prima da contemporaneidade. Em outras palavras, vive-se hoje um tempo em que circulam na rede mundial de computadores (*www*) 24

*petabytes*¹ de dados por dia, o que é milhares de vezes superior ao total de material impresso na *Congress Library* atualmente. O *Facebook*, a rede social informatizada do momento, e que não existia há dez anos, apresenta um movimento de *upload* de fotos da ordem de 10 milhões de novas fotos a cada hora; a tecla do “*Like*” (“Curtir”) do *Facebook* é acionada aproximadamente três bilhões de vezes por dia em toda a rede. Outra rede de grande circulação, no momento, o *YouTube*, apresenta um movimento de *upload* de vídeos da ordem de 60 minutos de informação por segundo; e o *Twitter* apresenta um movimento de 400 milhões de “*tweets*” (“tuítes”) por dia (Mayer-Schönberger & Cukier, 2013).

O segundo aspecto refere-se à informação. Essa é tida como parte integrante de toda atividade do homem, por meio da qual se pode verificar uma maior “penetrabilidade dos efeitos das novas tecnologias” (Castells, 1999, p. 108) na vida das pessoas e em suas atividades, pois a informação é fundamental para a atividade humana. A existência individual e social está em interação com o meio tecnológico, ou seja, este passa a fazer parte da própria existência dos indivíduos e do coletivo.

O terceiro aspecto diz respeito às lógicas de redes. A forma da interação em redes está muito bem adaptada à complexidade de interação que são primordiais para o desenvolvimento da inovação decorrente da criatividade humana.

Um quarto aspecto destacado por Castells (1999) é a flexibilidade demandada aos indivíduos no contexto desse novo paradigma da contemporaneidade. Esse aspecto é fundamental para atender a uma sociedade caracterizada por constante mudança e fluidez, com maior ênfase na capacidade de mudanças rápidas, capacidade de adaptação às mudanças de mercado, e capacidade de reconfigurar, alterar e reorganizar as informações.

¹Um *petabyte* corresponde a um milhão de *gigabytes*; um *gigabyte*, por sua vez, corresponde a um milhão de *bytes*. Um *petabyte* corresponde, portanto, a 10^{15} *bytes* (cf. pt.wikipedia.org/wiki/Petabyte).

Finalmente, como quinto aspecto, destaca-se a “convergência de tecnologias específicas para um sistema integrado” (Castells, 2009, p.109), ou seja, a microeletrônica, a optoeletrônica e os computadores são todos integrados no bojo de um mesmo sistema de informação, como por exemplo, os *tablets* e *smartphones*, que agregam diferentes funções e tecnologias em um só artefato.

Fazendo um breve histórico da formação deste novo paradigma, Castells (1999) faz uma revisão histórica do advento das TI e das redes. Esse advento inicia-se na Segunda Guerra Mundial e no período seguinte, quando ocorreram importantes descobertas tecnológicas em eletrônica. O cerne da revolução informacional no Século XX inicia-se com o transistor, unidade básica da arquitetura dos artefatos em microeletrônica.

As tecnologias baseadas nesse domínio envolvem atualmente o computador e as telecomunicações, incluída também a evolução da *internet* e das redes de telefones móveis, fortemente presentes na sociedade contemporânea – evolução possibilitada em grande parte pela criação e desenvolvimento da fibra ótica. As mudanças foram rápidas e se expandiram de uma forma nunca vista anteriormente em outros períodos da história, nem mesmo no período da Revolução Industrial.

Lévy (2000), ao discutir o conceito de “tempo real” em seu livro *As tecnologias da inteligência*, refere-se à rede digital como um tecido eletrônico. Para esse autor, o computador e as telecomunicações são marcados pela condensação da operação em andamento e a diminuição do tempo cronológico instaurado pelas redes de informática. Lévy divide as formas de veiculação da informação durante a história em três momentos: primeiro, a oralidade primária, presente nas primeiras civilizações, na qual as histórias das nações e as informações são repassadas de forma oral, caracterizada pelo seu imediatismo. Nesse período, as memórias são registradas e armazenadas pelas próprias pessoas e em grupos atuantes, por

meio de narrativas e ritos. Em um segundo momento, com o desenvolvimento da escrita, há uma valorização dos registros, dos vestígios e da acumulação de informações. O saber passa a se constituir em teorias, explicações e exposições sistemáticas, que requerem uma interpretação. É no terceiro momento, o desenvolvimento informático-midiático, que a velocidade se torna a principal característica junto à pluralidade e ao imediatismo. A comunicação é intimamente conectada à rede informática, assim, a informática se torna uma mídia de massa, pois, além da rapidez, permite o processamento de som e imagem em grande escala e de forma integrada.

Coll e Monereo (2010) retomam a discussão acerca da evolução das TICs e as relacionam com as modalidades educacionais. Para esses autores, as TICs podem ser analisadas em três momentos históricos, são eles: o tempo natural (predominância da linguagem oral e gestos); o artificial (linguagem escrita) e, finalmente, o virtual, este subdividido em linguagem analógica e digital. Na transmissão da informação por meio da linguagem, marcada pelos gestos e pela oralidade, há a necessidade de os interlocutores compartilharem a presença física no espaço, sendo as principais habilidades intelectuais a observação, a memória e a capacidade de repetição. Com as necessidades de registro, de transmitir e compartilhar as informações, uma “memória externa” se torna necessária (Coll e Monereo, 2010) e surge um sistema de comunicação que não necessita da presença física dos sujeitos, primeiro a escrita e posteriormente os mensageiros e correios, bem como artefatos tecnológicos como a prensa tipográfica.

Na modalidade virtual, os sistemas de comunicação de características analógicas, como por exemplo, a televisão, o rádio, o telefone e o telégrafo, possibilitam a redução das distâncias geográficas e a troca de informações alcança um âmbito global. As tecnologias digitais (multimídia, *internet*, etc.) caracterizam uma sociedade na qual a realidade torna-se

interativa em virtude da acentuada difusão de um artefato tecnológico, o computador digital, que passa a se fazer presente nas residências, escolas e organizações. Com essa forma de divulgação da informação e interatividade, desenvolve-se a chamada sociedade da informação – mais adiante, será mais bem caracterizada.

As TICs se inserem nos ambientes de trabalho, no momento em que a economia japonesa na década de 1970 influencia as indústrias ocidentais com o modelo de produção *toyotista*. O *toyotismo* se caracteriza como paradigma de gestão e produção industrial que busca produzir apenas o necessário (sem excedentes para estocagem), contribuindo para a maior flexibilização da produção e priorizando a máxima qualidade e diversidade. Nesse modelo gerencial, o trabalhador precisa ser cada vez mais qualificado e polivalente. Adicionalmente, a organização da produção ocorre em virtude da demanda, o que implica em fluxos variáveis de produção, que leva a uma intensificação da necessidade de comunicação na organização do trabalho. As principais características do modelo *toyotista* são a flexibilidade da produção (produção *on demand* e com prazo mínimo entre solicitação e resposta – *just-in-time*, sem acumulação de estoque inerte de matéria-prima), a maior automação e a priorização da qualidade total (padrão de defeitos-zero ou *qualidade total*).

Com o término da Guerra Fria, as tecnologias anteriormente direcionadas para o esforço bélico preventivo são inseridas no ambiente civil de produção, intensificando e estimulando cada vez mais o desenvolvimento da TI e da automação, presente em robôs, computadores pessoais, disseminação acelerada do acesso à *internet* e dos “telefones inteligentes” (“*smartphones*”). Adicionalmente, desenvolve-se a autonomia e a informatização dos ambientes de trabalho.

A sociedade da informação se sustenta nas TICs, relacionadas à capacidade de transmitir e representar sistemas de signos (linguagem oral, escrita, imagens e imagens em

movimento). Para Castells (2010), as TICs tiveram um forte impacto na sociedade, nos mercados e também nos processos de trabalho. Além disso, o empreendedorismo e a inovação prosperam às margens das indústrias, estimulando trabalhos autônomos e ofertas de serviços *on-line*. É perceptível o quanto a ferramenta que é manejada pelo sujeito não apenas transforma o mundo dos artefatos, mas também as práticas, os modos de agir e processar, e os próprios pensamentos dos sujeitos (Coll & Monereo, 2010).

A alusão feita anteriormente a um novo paradigma de organização social justifica-se em virtude de que as tecnologias foram desenvolvidas para agir sobre a informação, e não ao contrário. Sendo a informação parte constitutiva de toda atividade humana, na produção e também na existência coletiva e individual, ela é moldada pelo meio tecnológico. A interligação das diversas ferramentas em rede dinamiza e favorece a emergência e interação dos modelos criativos.

O sociólogo Castells (1999) destaca que, dentre as transformações ocorridas no trabalho relacionadas à produtividade e ao crescimento na geração de conhecimentos, cabe lugar especial ao incremento de profissões que requerem maior nível de escolaridade e que demandem competências mais complexas, além de recursos cognitivos específicos. Em virtude da mudança no conteúdo do trabalho, exige-se maior abstração do trabalhador, o que requer, conseqüentemente, novas qualificações, como funções administrativas, técnicas e especializadas (Bianchetti, 2001).

As mudanças resultantes do uso disseminado e corriqueiro das TI apresentam forte impacto na cultura e, em alguns casos, podem acentuar as diferenças sociais dos que têm em relação àqueles que não têm acesso a tais tecnologias, e fazendo surgir os chamados “*cyberanalfabetos*” (Bianchetti, 2001). Esse grupo é composto por aqueles que foram excluídos da cultura digital e, muitas vezes, privados do acesso ao estudo e ao trabalho. A

exclusão digital vem acompanhada de problemas de exclusão social mais amplos, ou seja, do próprio acesso à cidadania.

A partir das mudanças descritas acima, pode-se dizer que as TICs modificaram o cotidiano das pessoas e dos ambientes de trabalho e educação. As mudanças são comuns e esperadas. O destaque da intensidade envolvendo-as de uma maneira geral, ocorre em virtude da incorporação de cada nova tecnologia e posteriormente a sua incorporação à cultura, envolvendo os mais diversos aspectos do viver, estudar, aprender e se relacionar, desenvolvendo novas competências específicas para agir nesse novo contexto (Coll & Monereo, 2010).

A cultura marcada pelo ciberespaço (Lévy, 2000) interage com as tecnologias. Estas integram, amplificam e exteriorizam as funções cognitivas, como memória, imaginação, percepção e raciocínio; junto a essas mudanças, surgem novas formas de se chegar ao saber e novas habilidades e competências.

O conceito de cultura nesse texto fundamenta-se em Valsiner (2009), para quem a cultura é algo em torno da ação humana, como um contexto em movimento. Segundo Zittoun (citado por Valsiner, 2009), não há competências e habilidades fora do contexto, e não há contexto fora das competências e habilidades; estas o incluem, e dependem dele para se desenvolver.

Portanto, toda atividade é empreendida por uma pessoa que atua dando sentido à situação na qual os objetos se inserem. Então a ação modifica o contexto, o que, de uma maneira geral, implica na mudança de uma abordagem da relação X ou Y (pessoa ou contexto) e volta-se para X em Y em X em Y, mutuamente e infinitamente alimentando o processo (Valsiner, 2009). Essa premissa pode ser exemplificada quando pensamos em sujeito e contexto no bojo das TI, formando a *sociedade da informação* ou *sociedade em rede*, em

que se tem a pessoa no contexto e todo esse contexto constituindo o sujeito. Os objetos culturais (ferramentas) não são apenas coisas materiais que existem neles mesmos, mas carregam toda a história e cultura dos sujeitos. A história cultural humana está embutida nos objetos e no processo de construção de cada objeto por meio do uso dos signos.

A cultura digital, que se desenvolve na “sociedade da informação”, se caracteriza por uma sociedade marcada pelas TICs (neste estudo nos referimos apenas à TIs, em virtude de ser esse o foco de atuação do curso em estudo). Segundo Coll & Monereo (2010) – tendo como base os estudos de Vygotsky, 1896-1934 –, toda atividade humana é mediada pelo uso de ferramentas culturais, e a cultura oferece mecanismos de mediação (instrumentos ou signos) que proporcionam trajetórias evolutivas aos indivíduos cujas habilidades se relacionam² às ferramentas que estão em uso em determinado contexto histórico-cultural.

As mediações são primordiais para os processos psicológicos superiores, pois o signo age como um instrumento da atividade psicológica, semelhante ao instrumento de trabalho, a semelhança residindo na função mediadora de instrumentos e signos (Vygotsky, 1984).

Os objetos e instrumentos de trabalho, conforme aludido anteriormente, são criações da atividade humana, e, devido a isso, os modos de ação e operações de trabalho elaborado no meio cultural e social se gravam no instrumento (Leontiev, 1977). Vygotsky (1984) se baseia na acepção materialista e dialética da atividade, o que lhe permite admitir a influência da natureza sobre o homem e a ação deste sobre a natureza, criando novas condições para a existência e para as funções psíquicas superiores humanas.

O homem se envolve na prática ou em teoria nas operações fixadas histórica e culturalmente no instrumento, para assim desenvolver sua capacidade humana potencial, o que permite a apropriação das aptidões e funções humanas que estão além da adaptação

² Tal relação ocorre em sentido biunívoco: as ferramentas moldam as habilidades e, ao mesmo tempo, são moldadas (em seu contexto de uso) por essas (Marková, 2006).

biológica ou predisposição de caráter natural das capacidades humanas (Leontiev, 1977). Para Leontiev, o psiquismo do homem se forma na ontogênese, durante o processo de apropriação dos aspectos históricos e da sua atividade no mundo, refletindo o chamado processo de desenvolvimento histórico do psiquismo (Leontiev, 1977). A atividade psicológica interna tem origem na atividade externa e isso ocorre, sobretudo, pela atividade humana.

Percebe-se nesse pressuposto uma concepção teórica de forte ênfase no polo contextual. Reiterando o que já se disse acima, pode-se entender que as habilidades se adaptam às ferramentas em uso e são por tais ferramentas modificadas. Ou seja, as habilidades se constroem a partir do uso, operando a transformação de artefatos em instrumentos. A presença massiva das TI no cotidiano das pessoas acarreta, portanto, mudanças no pensamento, no raciocínio, na forma de escrever, na medida em que requerem novos arranjos cognitivos para lidar com essas atividades.

Coll e Monereo (2010) destacam os impactos que os computadores tiveram no desenvolvimento e as mudanças identificadas nas habilidades com o objetivo de atender a esse novo artefato tecnológico. Este funcionou como “prótese” que possibilitou a amplificação das habilidades, e atendeu a novas habilidades adquiridas com o uso das novas ferramentas (os autores citam o exemplo do editor de texto, que modificou as formas de pensar e recompor frases e ideias e também os jogos digitais, que, a partir da interação com o artefato, permitem a ampliação da capacidade visuoespacial).

De maneira geral, as TI funcionam como amplificadores de habilidades necessárias para determinada cultura, provocando uma reorganização no próprio sistema cognitivo, por meio da interação mútua entre o sujeito e os artefatos tecnológicos, ou seja, na maneira pela qual se pensa a cultura e também nas formas de inteligência valorizadas pela sociedade em determinado momento histórico. Para Coll e Monereo (2010), as pessoas precisam aprender

com a tecnologia e utilizá-la em sua interação em contextos sociais. Para Vygotsky (1984), “a internalização das atividades socialmente enraizadas e historicamente desenvolvidas constitui o aspecto característico da psicologia humana” (p. 65). Pode-se, assim, destacar a dupla função do artefato tecnológico, abarcando mediação e interação com os contextos sociais, tornando-se evidente a relação entre tecnologias e práticas culturais, práticas estas que definem a atividade e, conseqüentemente, o sujeito (Coll & Monereo, 2010; Vygotsky, 1984).

Para ilustrar a presença das tecnologias nas práticas culturais e no cotidiano dos indivíduos, pode-se citar pesquisas realizadas pela TIC Provedores (2011), na qual se identificou que nos últimos seis anos houve um crescimento significativo do acesso às TICs no país. Conforme pesquisa anterior, datada de 2005, apenas 17% das residências em áreas urbanas possuíam computador; em 2010 registrou-se um aumento para 39%.

A entrada dos computadores nas residências cresceu fortemente, no entanto, o acesso à *internet* não acompanhou esse crescimento: enquanto 35% das residências possui computador, 27% possui disponibilidade para conexão à *internet*. Em 2009, a pesquisa TIC Domicílios destacou o domicílio como o principal local de acesso à *internet*. No entanto, na pesquisa TIC Domicílios em 2010, a proporção da presença de computadores e do acesso à *internet* por domicílio foi ligeiramente maior que em 2009. Em 2010, a proporção de domicílios brasileiros com computador passou de 32% para 35%; nas áreas urbanas, passou de 36% (em 2009) para 39% (2010).

Esse aspecto demonstra que o acesso aos computadores e à *internet* vem crescendo, apesar de o crescimento do acesso a esta ainda ser insipiente em algumas camadas populares e regiões economicamente desfavorecidas (TIC Provedores, 2011). Contudo, o uso de *lanhouses* é bastante significativo, conforme “Pesquisa sobre o uso das Tecnologias da Informação e da Comunicação no Brasil” (TIC *lanhouses*, 2010). Esta pesquisa questionou os

proprietários e gerentes de *LAN houses* sobre quais os fatores mais relevantes para que as pessoas frequentassem as *LAN houses*; dentre os fatores citados, destacaram-se a falta de computadores em casa (81%) seguidos da falta de *internet* no domicílio (75%). A pesquisa com domicílios em 2010 identificou que as *LAN houses* estavam na segunda posição em relação ao lugar de maior acesso à *internet*, sendo os domicílios em primeiro lugar (TIC Domicílios, 2011).

Nesse cenário, as TI estão fortemente e tendem a se tornar ainda mais presentes na vida das pessoas. Determinando novas formas de aprender e de buscar os saberes, Lévy (2000) destaca que a atual perspectiva da educação sai do modelo eminentemente institucionalizado para incluir também a aprendizagem extraescolar: “a transição de uma educação e uma formação estritamente institucionalizada (a escola, a universidade) para uma situação de troca generalizada dos saberes, [...] de reconhecimento autogerenciado, móvel e contextual das competências” (p. 67). Assim, a competência em informação é uma área que vem sendo explorada por diferentes disciplinas, não apenas em estudos das Ciências da Informação, mas também por áreas como a Educação, Ciências Sociais, Psicologia Cognitiva, Comunicação, *Marketing*, Direito e Informática (Hatschbach & Olinto, 2008).

Castells (1999) acredita que, de certo ponto de vista, a *Era da informação* é mais humanizada, em relação a períodos históricos anteriores, pois o trabalho passa a ser centrado no esforço intelectual e não físico, permitindo a expansão e a busca de qualificação do trabalhador. No entanto, é preciso que essa qualificação leve em conta não apenas os aspectos técnicos, mas também o acesso a conhecimentos que permitam a emancipação do trabalhador. A presença de inovações tecnológicas na sociedade pode ter um caráter criador e pode tornar-se um instrumento de inclusão/exclusão. Para outros autores, como Gorz (2003), tais

inovações causam maior exclusão daqueles não qualificados diante da evolução da técnica, tornando-se importante promover políticas de inclusão social, por meio da inclusão digital.

Em suma, por seu caráter inovador, as TI possibilitam maior acesso ao conhecimento, desenvolvimento de novas competências e habilidades cognitivas relevantes para lidar com as ferramentas tecnológicas, bem como expansão dessas competências para outros aspectos da cultura e do cotidiano dos sujeitos, possibilitando a inclusão digital e também a reflexão crítica em meio a essa grande massa de informação veiculada e transformada pelas tecnologias.

Nesse âmbito, este estudo permite maior reflexão acerca das competências e habilidades relevantes aos profissionais que lidam diretamente com as TI como sua ferramenta de trabalho e como instrumento responsável pela transformação de si mesmo, isto é, de elaboração de novas competências e habilidades cognitivas.

3. Competências e habilidades: bases conceituais e abordagens nos contextos escolares e de trabalho

*Não há saber mais ou menos, há saberes
diferentes.*

(Paulo Freire)

No contexto de rápido e fácil acesso à informação e ao conhecimento, marcado pela disseminação de artefatos tecnológicos, e em meio a uma cultura digital que modifica os processos e relações sociais e as estruturas simbólicas da sociedade da informação, requer-se uma nova forma de educar e trabalhar os indivíduos. A acumulação de informações e conhecimentos não é mais o objetivo. A ênfase maior em competências e habilidades vem a atender essa conjuntura, por influência das exigências sociais por um novo indivíduo e trabalhador: um indivíduo dotado de competências e capaz de lidar com as inúmeras informações, de resolver problemas, e de saber aprender e cooperar.

Neste capítulo, destaca-se as várias abordagens teóricas do conceito de competências e habilidades, a evolução de seus conceitos e como esses podem atender ao contexto das TI nos âmbitos do trabalho e da educação.

3.1. Surgimento e evolução do conceito teórico de competências e habilidades

Discutir competências e habilidades, inicialmente, remete a domínios como as Psicologias Cognitivas (notadamente a Psicologia da Inteligência), Escolar e da Aprendizagem, e do Desenvolvimento. No que diz respeito especificamente ao construto “inteligência”, aspectos centrais, relacionados às ideias de inteligência geral e específica, bem

como inteligência abstrata e prática, têm ocupado lugar de destaque nesse debate. A discussão atual sobre modelos de inteligência destaca os conceitos de *inteligência fluida* e *inteligência cristalizada* (Primi, 2003). A inteligência fluida diz respeito à capacidade de processamento cognitivo lógico-abstrato, à capacidade geral de relacionar ideias complexas, formar conceitos abstratos, derivar implicações lógicas, realizar operações mentais quando se resolvem problemas novos, para os quais não há recursos disponíveis na memória.

A inteligência fluida se contrapõe à inteligência cristalizada, para a qual o conhecimento prévio (conteudístico, informacional) e de origem escolar é prioritário (Primi et al., 2001). No bojo desse modelo, as competências estão relacionadas à inteligência fluida; as habilidades à inteligência cristalizada, que se configura nos passos para a operacionalização das competências em contextos específicos. Competências e habilidades abarcariam, portanto, o funcionamento integrado das duas modalidades de inteligência.

Em alguns casos, os conceitos de competência confundem-se com a transferência de conhecimentos. Contudo, é preciso deixar claro que as competências são a faculdade de mobilizar um conjunto de recursos cognitivos (saberes, capacidades, informações e conhecimentos) para solucionar eficazmente um determinado problema (Perrenoud, 1999a, 1999b, 2004).

Os conhecimentos foram desenvolvidos para caracterizar os objetivos das ciências e os resultados da aprendizagem. Shavelson, Ruiz-Primo e Wiley (2005) destacam como os conhecimentos relevantes para a resolução de problemas em ciências são classificados: o conhecimento declarativo (conteúdo disciplinar, fatos, informações factuais, definições e descrições), o conhecimento procedimental (saber-fazer, regras e sequências), o conhecimento esquemático (saber o porquê, esquemas e princípios) e o conhecimento estratégico (saber quando, onde e como se aplica o nosso conhecimento, estratégias e heurísticas disciplinares).

Já o conceito de habilidades está vinculado à atividade prática, à capacidade de instrumentalizar conhecimentos, estratégias e experiências passadas para o bom desempenho na abordagem de uma tarefa ou situação-problema concreta (Fleury & Fleury, 2001).

Para Carroll (1993), o conceito de habilidades corresponde a variações individuais para a realização das tarefas. A habilidade difere do conceito de potencial, pois este apresenta um tom inatista, e aquela se caracteriza por ser flexível e preditora de um sucesso futuro (Primi et al., 2001). O investimento na habilidade pode levar a maestria, ou seja, aos conhecimentos organizados, quando uma competência foi adquirida, mas, para o desenvolvimento da competência, é necessário além da habilidade, investimento e qualidade nas estratégias de aprendizagem e ensino.

Os estudos acerca da relação e inter-relação entre os saberes escolares (formais) e extraescolares (informais) destacam as ideias de Piaget, que reconheceu a existência de ambos, ao distinguir as competências conceituais (*savoir-dire* – saber dizer) e para-conceituais (*savoir-faire* – saber fazer), sendo ambas as formas distintas de conhecimentos. Para Piaget, o conhecimento prático seria precursor do conhecimento conceitual formal, sendo este último resultado de processo de abstração e generalização do primeiro (Piaget, 1959/1990).

É possível verificar nos estudos de Piaget (1978) que o saber formal (escolar; *savoir-dire*) é superior ao saber informal (extraescolar; *savoir-faire*), já que nessa perspectiva este depende daquele. No entanto, há outra premissa que visa a uma complementaridade dos conhecimentos formais (escolares) e informais (extraescolares). Nessa, a relação não se mostra superior, mas contribui para o desenvolvimento de competências nos dois âmbitos (formal e informal). Nessa direção, uma “teoria psicológica do conhecimento humano deve

captar processos de construção de aspectos sócio-culturais e individuais” (Da Rocha Falcão, 2008a, p.132) – esta perspectiva será abordada nessa seção.

A transposição de habilidades e competências da escola para o contexto sociocultural tem-se apresentado de maneira complexa, pois segundo dados do Sistema nacional de Avaliação da Educação Básica (SAEB), alunos egressos do ensino médio apresentam graves dificuldades no raciocínio matemático quando submetidos a exames de desempenho convencionais, embora lidem de maneira satisfatória com as demandas do mercado de trabalho (Carragher et al., 1988; Da Rocha Falcão, 2006).

Para Da Rocha Falcão (2006; 2008b), parte-se do pressuposto segundo o qual a atividade humana é sempre mediada. Assim, não se pode estabelecer a distinção entre as “competências operatórias e predicativas” sob a oposição entre a ação (*savoir-faire*) e a significação (*savoir-dire*). Dessa forma toda competência cognitiva é semiótica, pois toda atividade é mediada, e, portanto, a distinção acima aludida não é cabível. Na perspectiva aqui aludida, competências práticas e conceituais se interpenetram, não sendo dicotômicas, como propôs Piaget.

Nessa mesma ordem de ideias, Da Rocha Falcão (2006) busca oferecer subsídios para uma perspectiva teórica sobre as semelhanças e diferenças entre os saberes formais escolares e os saberes extraescolares ou práticos, a partir da consideração da análise do *caráter semiótico* de toda atividade humana, baseando-se em autores como Clot (2006), Leontiev (1977, 1994) e Vygotsky (2001). Para Leontiev, toda atividade é mediada, e diz respeito a um processo humano de atribuição de significado ao mundo empírico no qual o contexto histórico da atividade contribui de forma crucial (Leontiev, 1977, citado por Da Rocha Falcão, 2008). Tendo por base as proposições de Vygotsky, a principal diferença entre conhecimento extraescolar fundado na prática e conhecimento escolar fundado em conceitos formais não

residiria no polo saber-fazer/saber-dizer, como proposto por Piaget, mas no papel mediador da linguagem. Assim, a mediação da linguagem nos conhecimentos práticos extraescolares consistiria na nomeação do concreto, enquanto que nos conhecimentos formais as palavras nomeariam relações. Para ele, o homem é um ser criado por sua atividade sobre os instrumentos e em seu diálogo com o outro.

Para Perrenoud (1999a), com a proposta do conceito de competência e dos conceitos de habilidades a ela associados, a noção de competência diz respeito a uma “capacidade de agir eficazmente em um determinado tipo de situação, apoiada em conhecimentos, mas sem limitar-se a eles” (p. 7). Os conhecimentos por sua vez são representações da realidade que são construídas e armazenadas de acordo com as experiências dos indivíduos; toda ação mobiliza conhecimentos, sejam eles complexos ou elementares. Perrenoud esclarece que a competência não é a implementação racional de conhecimentos e modelos de ação, mas elas utilizam, mobilizam e integram tais conhecimentos. Isto ocorre a partir da construção de esquemas de mobilização dos conhecimentos, esquemas estes que não são programados por uma intervenção externa, mas se constroem a partir das experiências (Perrenoud, 1999a).

No que diz respeito aos esforços de Estado para implementar ações formativas que articulem competências escolares e extraescolares (representativas das demandas do mercado de trabalho), iniciativas têm sido implementadas, como as Orientações Curriculares da Secretaria Municipal de Educação de São Paulo (Secretaria Municipal de Educação de São Paulo, 2010). Esse documento parte de contribuições de instituições de caráter internacional, como a *United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization* (UNESCO), e a *Organization for Economic Cooperation and Development* (OECD), responsável por instrumentos de avaliação da aprendizagem aplicados em diferentes países, como o *Programme for International Student Assessment* (PISA) e a ISTE. No documento

supracitado, competências sociais complexas associadas a viver, conviver, trabalhar e aprender se destacaram, com as diversas TICs eleitas como agentes de mudanças curriculares, tanto em termos de metodologia da aprendizagem como em formas de avaliá-la (Secretaria Municipal de Educação de São Paulo, 2010).

Em documento elaborado pela prefeitura de São Paulo, com as orientações curriculares para professores no âmbito da Informação e Comunicação e das TICs, destacam-se as chamadas “competências do século 21”, organizadas em “macrocompetências” (primeiro nível), que se desdobram em competências (segundo nível) e, posteriormente, em habilidades (terceiro nível). Como macrocompetências, destacam-se aquelas definidas pela UNESCO, quais sejam: Competências Pessoais (Aprender a Ser); Competências Interpessoais (Aprender a Conviver); Competências Profissionais (Aprender a Fazer); Competências Cognitivas (Aprender a Conhecer) – conforme Figura 1. Saber-ser, saber-conviver, saber-fazer e saber-conhecer foram definidos como os pilares da educação para o século XXI (Ministério da Educação/UNESCO, 1997).

Cada uma dessas macrocompetências se desdobra em habilidades gerais; dentre as competências cognitivas citadas pelo documento destaca-se como de interesse para este estudo as Competências Cognitivas que estão relacionadas às TI: manejar sistemas destinados a buscar e pesquisar informações; manejar sistemas destinados a organizar, armazenar e recuperar a informação; manejar sistemas destinados a tratar, analisar e avaliar a informação; manejar tecnologias de tomada de decisão; manejar tecnologias de solução de problemas; e manejar tecnologias de reflexão para a resposta de perguntas.

| Tipos de competências | Descritores |
|----------------------------|--|
| Competências Pessoais | Tomar decisões; Solucionar problemas; Responder perguntas; Criar e inovar; Refletir e pensar criticamente; Imaginar e desenvolver sensibilidade; Exercer flexibilidade, adaptabilidade e resiliência. |
| Competências Interpessoais | Respeitar o outro e seus direitos; Negociar fins e meios; Resolver divergências e conflitos; Colaborar, trabalhar e aprender em equipe; Liderar. |
| Competências Profissionais | Construir visão; Definir objetivos e metas; Escolher estratégias e táticas; Planejar atividades; Organizar ambientes; Coordenar pessoas; Gerenciar (tempo, finanças, pessoas, materiais, pessoal, informações e comunicações). |
| Competências Cognitivas | Cognitivas: perceber, pensar, imaginar, raciocinar; Cognitivas aplicadas à ação: Sentir emoções, Decidir, Planejar e Agir. |

Figura 1. Distribuição das competências, segundo a Diretoria de Orientação técnica em documento de Orientações curriculares. Fonte: Secretaria Municipal de Educação de São Paulo (2010).

Diante do contexto das TI e das mudanças provocadas nos mais diversos âmbitos da cultura (relações sociais, educação e trabalho), surgem outras propostas teóricas para as competências e habilidades, influenciadas pelos modelos de inteligência acima mencionados, mas deles diferenciadas. Essas propostas foram intensivamente discutidas por vários domínios da Psicologia, na década de 1960, o que culminou, no Brasil, com as discussões e reformas curriculares e dos sistemas escolares de avaliação na década de 1990. A escola incorporou os conceitos de competências e habilidades numa tentativa de atender às demandas do mundo do trabalho, que passou a buscar um trabalhador flexível, criativo e capaz de tomar decisões e mobilizar conhecimentos para resolver problemas num contexto marcado pelas constantes mudanças.

Iniciada na década de 1960, com Chomsky e seus estudos acerca da capacidade de ler e compreender uma língua, desenvolve-se o conceito de “competência lingüística”. Essa competência se refere ao conhecimento tácito que o falante-ouvinte possui sobre a língua, bem como o uso da língua em situações reais (Chomsky, 1978). Nos anos 1970, o conceito de competência relaciona-se à qualificação profissional, ao posto de trabalho e à organização, com o discurso da flexibilidade laboral. Nesta mesma década, McClelland publica o artigo intitulado *Testing for Competence rather than Intelligence*, em que inicia, nos Estados Unidos, o debate sobre as competências e habilidades, diferenciando aptidões de habilidades e de conhecimentos. Nesse contexto de discussão, as aptidões remetem ao domínio do geneticamente herdado; em associação às aptidões, o “talento” diz respeito a um conjunto de aptidões aprimoráveis. Assim, o conceito de habilidade está vinculado à atividade prática, à competência de instrumentalizar conhecimentos, estratégias e experiências passadas para o bom desempenho na abordagem de uma tarefa ou situação-problema concreta (Fleury & Fleury, 2001).

Na década de 1980, Boyatasis (1982) dá importante contribuição ao debate contemporâneo sobre competências e habilidades ao atrelar a esses conceitos o de atitudes, donde a proposta de largo uso atual, notadamente no mundo da Psicologia do Trabalho e das Organizações, do tripé CHA (conhecimentos, habilidades e atitudes). Os CHA, bastante usados nos contextos de trabalho e de organizações, fundamentam as competências profissionais, estas se inserem no campo da prática ou da *práxis*. A ideia de *práxis*, aqui, refere-se a uma atividade objetiva, eficaz e transformadora da realidade natural e social. A competência profissional se inscreve, portanto, no campo da prática ou da *práxis* (Dias, 2010).

A partir da década de 1980, o conceito de competências e habilidades passa a englobar a esfera do “saber-fazer” (*savoir-faire*, “*know-how*”), que diz respeito aos saberes práticos, derivados da inserção efetiva do indivíduo em contexto de atividades da cultura (Da Rocha Falcão, 2006; Frade & Da Rocha Falcão, 2008). O saber-fazer engloba as chamadas “manhas do ofício”, conhecimento tácito dificilmente traduzível em preceitos discursivos explícitos, e que resulta da acumulação da experiência profissional, do domínio prático do rol de situações do trabalho (Ropé & Taguy, 1997). Nesse mesmo contexto de ampliação sócio-histórico-cultural do conceito de competências e habilidades, surge a referência aos saberes sociais e às habilidades de comunicação e representações, em acréscimo aos saberes escolares formais.

A discussão no âmbito da formação profissional e da qualificação técnica voltada para o posto de trabalho trouxe importantes contribuições para o presente debate teórico. Na década de 1990, na França, Philippe Zarifian (2001, 2003, 2009) procurou superar o modelo da descrição de competências e habilidades fundado numa lista de demandas relacionadas a determinado posto de trabalho para incluir considerações sobre o contexto que abarca o trabalhador em seu posto – como ambiente de gestão, coletivo de trabalho e instrumentos disponibilizados pela cultura imediata (contexto laboral) e mediata (ambiente sócio-histórico-

cultural mais amplo). Esse autor distancia-se da abordagem estritamente cognitivista de competências e habilidades como conceitos circunscritos ao indivíduo, sem levar em conta os processos colaborativos e de amplificação de possibilidades pela inserção social, cultural e histórica desse indivíduo.

O debate francês sobre competências e habilidades, acima aludido, com as contribuições fundamentais de Zarifian (2003), tem forte relação com questionamentos do conceito de qualificação e do processo de formação profissional. Naquele momento histórico, buscava-se verificar a relação entre as competências e os saberes, o chamado saber-agir no âmbito da formação profissional concernente ao diploma.

Nos anos 1990, o conceito de competências e habilidades passa a ser intensamente discutido no âmbito do trabalho, inicialmente para superar a ideia de qualificação estritamente ligada à noção de posto de trabalho, conforme aludido anteriormente (Fleury & Fleury, 2001). Zarifian (2003) destaca três mudanças no contexto do trabalho, que justificam a revisão do modelo das competências nas organizações: (1) a noção de *incidente*, que acontece de maneira imprevista, numa situação inesperada no trabalho, o que remete ao caráter dinâmico, não completamente previsível das situações de trabalho; (2) o padrão complexo e específico de *comunicação* entre trabalhadores envolvidos num mesmo coletivo, que requer a compreensão mútua dos sujeitos e dos objetivos organizacionais; e (3) a noção de *serviço de atendimento a um cliente* (customização), que requer a capacidade de adaptar procedimentos padronizados a situações específicas, relacionadas a demandas de determinado cliente. Esses aspectos, segundo Zarifian, seriam incompatíveis com noções estereotipadas, pré-fixadas e pouco flexíveis de competências e habilidades.

A discussão da abordagem teórica das competências e habilidades no Brasil tem sido largamente baseada nas contribuições de Philippe Perrenoud. Juntamente com Zarifian e Le

Boterf, esse autor tem sido constantemente referido pelos pesquisadores das áreas de avaliação (escolar e profissional). Como referido anteriormente, o conceito de competências e habilidades definem correntes de abordagens que inspiraram as diferentes concepções teóricas e até mesmo epistemológicas do conceito de competências no âmbito da educação escolar e profissional no Brasil. “As diferenças de conceituação e competências refletem diversas abordagens psicológicas que lhe deram origem” e refletem a concepção de educação e aprendizagem do autor (Wickert, 2006, p. 51).

Contemporaneamente, defende-se a tese de que a competência passa a estar no indivíduo em contexto, e não mais nos processos psíquicos individuais ou em sua adequação a uma lista de requisitos do cargo ou posto de trabalho. A mutabilidade da situação profissional, cada vez mais complexa, traz o inesperado para o contexto de trabalho, juntamente com metahabilidades de caráter processual e dinâmico.

Observa-se, portanto, dois momentos de abordagem das competências, uma centrada no posto de trabalho, e outra, de natureza cognitivista, centrada em determinado conjunto de operadores psicológicos situados no indivíduo. Contudo, há uma terceira via de proposição teórica que ultrapassa e revê essas duas perspectivas. Trata-se da perspectiva de competências e habilidades no âmbito da qual a inteligência prática interage e obtém respaldo dos conhecimentos e experiências adquiridos (na escola e fora dela), considerando-se, adicionalmente, o empoderamento decorrente das contribuições dos interlocutores sociais (outros indivíduos, em caráter de simetria – colegas colaboradores – ou assimetria – tutores, colegas mais experientes, professores) e ferramentas (ou amplificadores, conforme Bruner, 1972, 2001) da cultura³ (Zarifian, 2003, 2009).

³ O conjunto de instrumentos derivados do mundo TI são bons exemplos desses amplificadores.

Nessa mesma ordem de ideias, às competências propriamente ditas ao percurso de formação educacional, Le Boterf (2003) alia a experiência profissional e a biografia pessoal. Ele destaca o “saber” amplo e multifacetado como palavra-chave para desenvolver as competências: saber agir, saber mobilizar, integrar e transferir as habilidades de determinado contexto profissional para outro. O aspecto individual não é deixado de lado na perspectiva dos saberes em Le Boterf, mas é contextualizado (Fleury & Fleury, 2001). Esse mesmo autor destaca que a análise das competências apresenta dois níveis de análise: o individual e o contextual/organizacional (Fleury & Fleury, 2001). Por esse aspecto, Le Boterf diferencia-se de Zarifian, na medida em que separa estes dois níveis de análise.

Tendo como fundamentação as leituras de Le Boterf, Zarifian, e autores americanos, Fleury e Fleury (2001) propõem que as habilidades e competências dizem respeito a “um saber agir responsável e reconhecido, que implica mobilizar, integrar, transferir conhecimentos, recursos e habilidades, que agreguem valor econômico à organização e valor social ao indivíduo” (Fleury & Fleury, 2001, p. 188). Para Ceitil (2006), o conceito se apresenta em alguns momentos como qualificação, em outros, como traço pessoal ou ação (comportamento), levando em conta características extraescolares (atribuições e qualificações) e características intrapessoais (comportamento e traços pessoais).

As concepções de competências agregam, portanto, visões oriundas da esfera do trabalho, do sujeito, da esfera da formação e educação, cada um deles com ênfases e abordagens teóricas e epistemológicas, em certos casos, divergentes. Em alguns casos, competências e habilidades confundem-se com qualificação, em outros assimila-se a modismos e/ou conceitos de rigor científico questionável. Na esfera da educação, a proposta das competências e habilidades substitui e discute termos consagrados como saberes e conhecimentos, que tradicionalmente orienta a decomposição e classificação dos saberes em

categorias disciplinares, conteudísticas – matemática, ciências, linguagem, etc. (Dias, 2010). A transformação dos conhecimentos em competências no âmbito do trabalho equivale, em alguns autores, à noção de *qualificação*. Para Alves citado por Dias (2010), as competências estão relacionadas a capacidades que as pessoas desenvolvem para articular diferentes saberes e conhecimentos, valores e atitudes em uma ação cognitiva, afetiva e social, tudo isso no âmbito de ações práticas exercidas sobre o outro e sobre a realidade circunjacente.

Para Cruz (2001), as competências envolvem o nível do saber ser (*self*), saber formalizado (cognitivo) e saber-fazer (comportamental). Constitui a capacidade de mobilização de recursos cognitivos, com objetivo de resolução de problemas com pertinência e eficácia diante de uma série de situações. Integra e coordena um conjunto de esquemas, tais como a percepção, o pensamento e a ação que oferece suporte às inferências, antecipações, generalizações, probabilidade e tomada de decisão (Dias, 2010).

Dias (2010), por sua vez, define competência como a combinação de conhecimentos, motivações, valores, atitudes, emoções, que permite gerenciar as situações complexas, que recorrem à metacognição, à tomada de decisão e à resolução de problemas. Verifica-se, assim, a característica multiconceitual e multifacetada do termo, mas também se observa convergências, no que se refere à mobilização de conhecimentos formais (escolares) e informais (extraescolares), para a resolução pragmática de um determinado problema complexo.

Autoras como Deluiz (2001) e Lopes (2006) dividem o conceito de competências em quatro abordagens, que se remetem à educação e ao mundo do trabalho. Lopes apresenta as “matrizes epistemológicas” que correspondem às mesmas abordagens teóricas apresentadas por Deluiz, acrescidas da matriz crítica e emancipatória; são elas: condutivista (ou behaviorista), funcionalista, construtivista e finalmente a matriz crítica e emancipatória. Tais

abordagens evidenciam o caráter multifacetado e multiconceitual de competências, que podem ser atitudinais, operativas e cognitivas, não havendo uma hierarquia entre elas, mas uma complementaridade.

A matriz condutivista/behaviorista defende a ideia de que o currículo deve ser executado de acordo com um planejamento dos objetivos e dos conhecimentos, habilidades e atitudes (CHA) que os alunos devem adquirir. Esse modelo é muito presente não só na educação, mas também no âmbito do trabalho, sendo muitas vezes posto como sinônimo de competência. A educação e, conseqüentemente, o currículo deve adequar-se às necessidades práticas do mundo produtivo (Deluiz, 2001; Lopes, 2006). Para McClelland (2000), as qualificações apresentadas nos currículos não significam predição de bom desempenho e eficácia no trabalho, já as competências (ou seja, os CHAs), por serem mais seguros para a predição do bom desempenho no trabalho, devem ser adotados e utilizados para as avaliações de desempenho. Nessa matriz o conceito de competências é voltado para o posto de trabalho, na qual a competência permanece atrelada ao conceito de qualificação, que requer uma associação relacionada ao cargo. O foco de análise, portanto, concentra-se em definir como os trabalhadores devem ser qualificados para os postos de trabalho (Deluiz, 2001; Lopes, 2006).

A matriz funcionalista, por sua vez, enfoca as soluções práticas. Nessa proposta, as competências são elaboradas a partir de funções (relacionadas à prática), sendo descritas em unidades de competências e depois em elementos de competências, e em cada nível é descrito o produto esperado. A matriz funcionalista, portanto, se propõe a analisar o sistema social, o mercado, a tecnologia e as relações sociais, identificando as necessidades de capacitação profissional sintonizada com estas demandas (Deluiz, 2001).

A matriz construtivista, cuja principal referência é Perrenoud, surge na França, com o objetivo de identificar categorias utilizadas para elaboração de um inventário de

competências, de maneira que pudesse ser verificada a relação entre atividade de trabalho e conhecimentos incorporados ou mobilizados de modo a compreender a relação com o contexto. As teorias dessa matriz teórica buscam a possibilidade da transposição das competências no processo de trabalho a partir de uma visão pedagógica. É muito mais voltada ao indivíduo em si, e em alguns casos minimiza a dimensão sócio-histórico-cultural (Lopes, 2006). Essa matriz se volta para a mobilização de competências não apenas em situações de trabalho, mas de uma maneira geral. Desse modo, influenciou fortemente a reforma nas bases curriculares da educação no Brasil, tanto na educação básica, como na profissional e tecnológica. Na educação profissional, por exemplo, há uma maior ênfase na mobilização, articulação do pensamento e estruturas cognitivas (saber formal) com as demandas práticas da situação (saber pragmático-contextual informal). Também nessa matriz se insere a abordagem social, tida como sociocontrutivista ou, conforme Lopes (2006), construtivista interacionista, destacando a importância da inserção sócio-histórica do indivíduo, na qual o processo de aprendizagem ocorre na atividade prática e instrumental, num movimento de interação e prática social, num processo dialético. Essas ideias se baseiam nos estudos e conceituações de Vygotsky (1991). Na atualidade, como representante dessa abordagem histórica e social das competências, destaca-se Zarifian.

Finalmente, destaca-se a matriz crítica e emancipatória, que se baseia no pensamento crítico dialético de Marx. Segundo Lopes (2006), inicia-se com as teorias de autores como Freire (1987/2000), Habermas (1987) e Schön (1983). O pensamento crítico dialético busca transpor as competências investigadas de modo a elaborar um currículo que dialogue com os conhecimentos das disciplinas e com a experiência de trabalho; parte, portanto, da aglutinação de conhecimentos, histórias, valores e saberes do cotidiano. Nessa matriz, os indivíduos desenvolvem um conhecimento-na-ação, saberes que os profissionais desenvolvem no agir.

Também é possível observar aspectos dessa vertente na concepção de competência em Zarifian (2003), na medida em que propõe que na experiência de trabalho, o sujeito seja capaz de articular tais recursos diante de uma situação prática – e, para isso, é preciso autonomia, iniciativa, inteligência prática e cooperação. As competências, portanto se desenvolvem no agir.

Na presente dissertação, parte-se da concepção teórica segundo a qual as competências devem estar articuladas com a dimensão profissional ou saber pragmático contextualmente situado, bem como com a dimensão e mobilização de conhecimentos formais (escolares) e informais (extraescolares), para a resolução pragmática de um determinado problema complexo. Esse enquadre teórico guiará nossas análises referentes aos objetivos centrais da presente pesquisa. Contudo, não é possível verificar os aspectos contextuais nas análises, pois se apresenta uma abordagem de avaliação individual das competências e habilidades, tendo em vista aquelas mobilizadas para a resolução dos problemas propostos em ambos os momentos de avaliação. Esse enfoque foi escolhido em virtude da característica dos dados levantados para este estudo, ou seja, o exame das matrizes de competências e habilidades propostas para o instrumento de prospecção e avaliação do Projeto MD, bem como o exame da relação entre tal instrumento e o curso de formação ao qual tal instrumento possibilitou acesso.

3.2. A atividade de programação: competências e habilidades cognitivas para programar

No contexto da sociedade em rede, o amplo uso do conhecimento oferecido pela informática e pelas TI se tornou o principal foco no campo do trabalho e também na educação. Nessa sociedade, destacam-se três pilares, conforme Ascencio e Campos (2010): o Físico (*hardware*), o Lógico (*software*) e o Humano (os profissionais). É nesse terceiro pilar

que este estudo enfoca: no indivíduo que pensa, que planeja, que elabora com o objetivo da resolução de problemas. Esse indivíduo realiza uma atividade ao mesmo tempo técnica e abstrata, que cria para desenvolver programas que reflitam a realidade ou que permitam o surgimento de outra realidade.

A informática é uma área abrangente, “se refere ao estudo da informação e da sua manipulação automática, por esta razão é conhecida pelo nome de *Informática*” (José Neto, 2009, p. 5). Envolve o processamento lógico e automático da informação, que geralmente é feito por meio do uso dos computadores digitais. Já a *Computação*, segundo o autor, é empregada comumente para designar o uso dos algoritmos para a resolução de problemas.

As habilidades profissionais que caracterizam a ação eficaz do programador ainda não estão claramente definidas pela pesquisa em Psicologia, mas é possível encontrar estudos nas áreas de Computação, Matemática e Sociologia voltados para essa direção. Para compreender o perfil de competências desse profissional, é relevante destacar o contexto de trabalho dele. Na década de 1990, marcada pela disseminação em massa de computadores pessoais e mais tarde do acesso à *internet*, houve acentuado incremento da situação de desemprego, à qual se associou a expansão do segmento de serviços. Nesse cenário, a Informática ocupou fortemente o setor emergente de serviços terceirizados, contemplando demandas do mercado em termos de redução de custos, obtenção de flexibilidade e aumento da eficiência que foram buscados pelas empresas (Vinha, 2007). De acordo com essa autora, houve dois tipos de terceirização na área da Informática: (1) terceirização de serviços, caracterizado pela disponibilização de mão de obra sem vínculos de ordem trabalhista; e (2) terceirização a partir da associação com uma pessoa jurídica, que atua por projetos. O setor de Informática tem apresentado características que facilitam o processo acima referido, caracterizando-se por

dinamismo, flexibilidade, abertura às inovações tecnológicas e criação de novas demandas de qualificação e de competências profissionais.

Segundo Vinha (2007) – tendo como base dados oficiais da Classificação Brasileira de Ocupações (CBO) e da Classificação Nacional de Atividades Econômicas (CNAE) em razão de falta de regulamentação e da característica dinâmica do setor – as ocupações referentes ao domínio da programação não são bem definidas. Essa indefinição abre espaço para aqueles profissionais autônomos, que apesar da experiência prática não apresentam uma qualificação formal e certificada. Apesar disso, a área da programação apresenta características de empregabilidade de alto nível, com demanda diversificada e multiprofissional de indivíduos-trabalhadores e ausência de regulamentação estatal da prática profissional (sem necessidade de inscrição em conselho de profissão⁴, por exemplo).

Nesse contexto, tem havido contemporaneamente mudança caracterizada por crescente demanda pela certificação profissional para programadores, como forma de garantir minimamente a competência profissional dos indivíduos engajados nesse domínio profissional. Essa demanda se ampliou para o campo das TI como um todo, de modo a aperfeiçoar a avaliação de competências e obsolescência delas (Vinha, 2007).

A atividade profissional vinculada ao domínio da Informática demanda qualificação específica e elevada, requerendo conhecimentos especializados e competências complexas para a formalização e resolução de problemas. Por essa razão, os esforços na direção da certificação têm-se preocupado com a avaliação de conhecimentos. Em estudo nesse domínio, Vinha (2007) aponta que há controvérsias entre os próprios profissionais com relação à

⁴ A criação do Conselho Federal de Informática do Brasil (CONFEBI) está prevista em Projeto de Lei do Senado (PLS n. 607, de 2007), havendo um movimento de profissionais da área (Informatas) para a regulamentação da profissão em nível superior e técnico. Até o presente ano, o conselho não foi criado, mas foi identificado um movimento organizado para a sua criação, conforme <http://confei.wordpress.com/>

certificação formal, pois esses destacam a experiência como fator de grande relevância para a execução da tarefa.

De acordo com o mesmo estudo, aqueles que não apresentam uma certificação formal sentem-se inseguros face ao mercado de trabalho. Essa discussão coloca, de um lado, profissionais que possuem a certificação formal de sua competência, com ou sem experiência, e de outro, profissionais experientes sem certificação, amadores autodidatas e usuários avançados. A presença de profissionais sem certificação formal é bastante comum em virtude do fácil acesso às informações técnicas e ferramentas de criação por meio da rede mundial de computadores (*internet*), o que coloca o usuário-aprendiz cada vez mais próximo da criação dos seus próprios *sites* e programas.

Essa capacidade de criação, segundo Sennett (2009), é demonstrada pelos programadores do sistema *Linux* – um sistema operacional, um *software* aberto, que permite ser modificado pelo usuário. Trata-se de um *Kernel*, este é o núcleo do sistema operacional, *Kernel* mais os *softwares* compõe o computador. Na década de 1980, Linus Torvalds, desenvolve o *Linux*, a partir de um emulador do sistema operacional *MINIX*; o projeto avançou, e resultou em um *Kernel*. Atualmente, ele é distribuído de maneira gratuita e com código-fonte aberta, o que significa que qualquer pessoa pode usá-lo com um conjunto de *softwares*, criando um sistema operacional “customizado” (Alecrim, 2011).

Sennett (2009) compara a atividade do artífice⁵ ao dos programadores do *Linux*, em função da busca da qualidade e confecção de um bom trabalho, o que caracteriza a principal identidade do artífice. O bom artífice preocupa-se com a solução dos problemas, encerrando a atividade com a conclusão do trabalho. O envolvimento com a atividade de programar pode ser fomentada desde a escolarização básica, quando o indivíduo apresenta interesses em TI.

⁵ Artífices são aqueles que se dedicam à arte pela arte, às atividades práticas, mas a condição de artífice não é apenas um meio para alcançar um fim. Representa a condição humana do engajamento, como as pessoas se engajam de uma forma prática, mas não instrumental, em virtude das recompensas emocionais (Sennett, 2009).

De maneira geral, é esperado deste profissional escolarização em nível básico, habilidades técnicas e comportamentais, tendo em vista as competências que valorizam o empreendedorismo, a capacidade de comunicação, a autonomia, o trabalho em equipe e a busca constante por conhecimentos para a inserção laboral (Vinha, 2007). Segundo José Neto (2009), bases teóricas que garantem a cientificidade da Computação são de grande relevância e devem ser de domínio de todo profissional da área. Contudo, a formação não deve ser pautada exclusivamente na memorização, mas também na habilidade técnica do profissional e no incentivo constante ao uso do raciocínio abstrato e dos processos mentais, por ser uma atividade fortemente marcada por flexibilidade e rápidas mudanças (José Neto, 2009).

Conforme a descrição contida na Classificação Brasileira de Ocupações (CBO), o programador recebe algumas denominações de famílias comuns conforme a especificidade da função: Programador de *Internet*; Programador de Sistemas de Informação (Programador de computador; Programador de processamento de dados; Programador de sistemas de computador; Técnico de aplicação/computação, Técnico em programação de computador), programador de máquinas (ferramenta com comando numérico); Programador de Multimídia (programador de aplicativos educacionais e de entretenimento e programador de CD-Rom). A atividade de programação é voltada para a resolução de problemas complexos, por isso, está relacionada com atividades voltadas para análise, especificação, projeto, validação, modelagem, estruturação de programas como ferramentas para a resolução de ferramentas informatizadas.

Para o aluno aprendiz em programação, é importante o conhecimento de tecnologias, ambientes, linguagens de programação e desenvolvimento de uma base de conhecimento algorítmico pelo aluno (Aviz Junior, 2007). Segundo Aviz Junior (2007), as etapas necessárias para o desenvolvimento de um programa envolvem:

- a) Análise: enunciado do problema para definir os dados de entrada, o processamento e os dados de saída;
- b) Algoritmo: ferramentas do tipo descrição narrativa, fluxograma ou português estruturado são utilizados para descrever o problema com suas soluções;
- c) Codificação: o algoritmo é transformado em códigos de linguagem de programação escolhidas para trabalhar.

Verifica-se que, primeiramente, é fundamental a análise do problema e a criação de um algoritmo; só a partir daí o desenvolvimento do programa. A análise do problema é primordial para as etapas posteriores; é uma análise individual, pois cada pessoa vê o problema, visualiza suas soluções, determina o algoritmo e traduz em linguagem de programação (Aviz Junior, 2007). Um programa é, portanto, uma codificação em uma linguagem de programação.

Para compreender essas passagens é importante esclarecer alguns dos termos utilizados nas Ciências Computacionais. A noção de algoritmo é uma delas: são caracterizados por qualquer forma de resolver um problema de forma procedural a partir de padrões e regras. Ascensio e Campos (2010) destacam outros conceitos de algoritmo: a descrição de uma sequência de passos para a realização de uma tarefa; ou as regras formais para se obter um resultado ou a solução de um problema, englobando fórmulas de expressões aritméticas. Um algoritmo é, portanto, um plano de resolução, um instrumento abstrato de coordenação, feito de sinais e símbolos que fornecem procedimentos para várias finalidades não apenas em programação, mas em qualquer resolução de problemas, pois se refere a um planejamento. Portanto, programar é a atividade que estabelece um algoritmo para um problema e depois traduz esse para a linguagem de programação adequada (Aviz Junior, 2007).

A partir do algoritmo, o programador traduz o plano em linguagens de programação, que apresentam um mesmo entendimento lógico. No entanto, a linguagem pode mudar (*java*, *linguagem C*, *Delphi*, *C++* são algumas delas), conforme os objetivos e conhecimentos do programador. Elas são fundamentais para a comunicação entre o homem e a máquina, pois nada mais que a linguagem de computação é o que permite a máquina funcionar. As linguagens, de modo geral, têm essencialmente o mesmo propósito: permitir ao programador-humano dar instruções ao computador.

O ensino de programação apresenta peculiaridades na medida em que requer habilidades cognitivas, conhecimentos formais e informais ao mesmo tempo (ou seja, competências), e é uma atividade criativa que circula entre a realidade e o imaginário, em busca de resolução de problemas práticos. A programação é uma tarefa de engenharia e deve atender a qualidade e ser passível de verificação. Por isso, antes de aprender a programar, os aprendizes devem ser capazes de resolver problemas (Castro, Fuks, & Spósito, 2009). Assim, é preciso refletir acerca do modo de ensinar programação. De acordo com Demo (2008), o ensino tradicional que simplesmente transmite conhecimentos não desenvolve as capacidades cognitivas e competências do aluno, tornando-se um treinamento, em razão do excesso de exercícios que apenas contribui para a assimilação passiva das estruturas de raciocínios propostas pela construção dos algoritmos.

A aprendizagem de programação não é um processo trivial. Estudos apontam que uma parcela importante dos alunos de disciplinas introdutórias de programação apresenta dificuldades na compreensão e aplicação de conceitos abstratos em programação. Alguns dos principais erros identificados nos aprendizes de programação foram: erros de sintaxe e semântica da linguagem de programação utilizada; dificuldade na compreensão do enunciado dos problemas; concepção dos algoritmos; falta de uma visão do problema que se pretende

solucionar; idealização de soluções adequadas; mapeamento de soluções; pensamento abstrato do funcionamento dos mecanismos escolhidos (Faria & Adán Coello, agosto, 2004; Gomes & Mendes, 2000; Pimentel, França, Noronha, & Omar, 2003).

Outros aspectos como motivação e ansiedade podem interferir no processo de aprendizagem. A ansiedade pode interferir na memorização e na motivação para estudar. No contexto de ensino-aprendizagem, é importante atentar a esses sinais, por meio da percepção da frustração do aluno, buscando incentivá-lo e fazer uso de diferentes recursos de aprendizagem (Berght, 2006).

Para o desenvolvimento de habilidades e competências em TI, é preciso práticas em laboratório e pensar continuamente a busca do melhor código (Mota, Brito, Moreira, & Favero, 2009). Segundo Faria e Adán Coello (2004), Proulx destaca duas razões para as dificuldades dos alunos novatos em programação: a complexidade crescente dos paradigmas de programação e o desconhecimento de padrões de raciocínio lógico e resolução de problemas. Outros motivos destacados por esse autor é a ausência de hábito com a atividade criativa e falta de incentivo dos professores das disciplinas de programação para a colaboração entre os alunos – fator primordial para a solução de problemas complexos.

A partir de revisão bibliográfica da literatura sobre ensino-aprendizagem de programação, algumas capacidades cognitivas foram recorrentes nos textos levantados. Essas capacidades podem fornecer subsídios para o desenvolvimento de habilidades e competências:

a) Capacidade para a resolução de problemas

A primeira etapa para a resolução de um problema é a sua interpretação. Uma vez interpretado, é necessário fazer a escolha da estratégia de resolução. A Psicologia Cognitiva destaca quais estratégias são utilizadas para a resolução de problemas: tentativa e erro

(quando se tem escolhas limitadas); recuperação de informações, a partir da memória permanente; algoritmos, como um método de planejamento para a resolução de problemas complexos, ou seja, que requerem variados recursos cognitivos; e, por fim, a heurística a abordagem por aproximação a problemas semelhantes (Morris & Maisto, 2004).

O processo de resolução de problemas definidas pelo matemático Polya (1995) atende a quatro etapas:

- ✓ Compreender o problema;
- ✓ Construir um plano para solucionar o problema;
- ✓ Colocar o plano em funcionamento;
- ✓ Avaliar a solução quanto à precisão e ao seu potencial como ferramenta para solucionar outros problemas.

Faria e Adán Coello (agosto, 2004), a partir desses passos, faz uma analogia com a resolução de problemas no contexto de desenvolvimento de programas:

- ✓ Compreender o problema;
- ✓ Adquirir uma ideia da forma como o algoritmo poderia resolver o problema;
- ✓ Formular o algoritmo e representá-lo na forma de um programa;
- ✓ Avaliar o programa quanto à precisão e ao seu potencial como ferramenta para resolver outros problemas.

b) Raciocínio abstrato: caracteriza a capacidade de resolver problemas compostos por símbolos abstratos; é por meio da abstração que os sistemas complexos são projetados.

c) Raciocínio dedutivo: parte de regras gerais para conclusões lógicas de um problema.

d) Concentração: o programador necessita de uma maneira de registrar e retomar parte de um algoritmo em desenvolvimento de acordo com sua concentração.

e) Memória: capacidade de reter e evocar as informações; é de grande importância principalmente para o uso das linguagens de programação.

f) Criatividade: capacidade de produzir ideias ou objetos novos e socialmente valiosos (Morris & Maisto, 2004). Sternberg (2000) inclui a criatividade e o *insight* como elementos importantes do componente experiencial da inteligência humana. Os estudos de criatividade na década de 1990 destacam fatores relacionados aos aspectos individuais, tais como as habilidades e os traços de personalidade; também há maior ênfase nos eventos contextuais relacionados ao ambiente (Oliveira & Soriano, 2012).

Diversos autores destacam os modelos de abordagem da criatividade (Almeida, 2010; Oliveira, 2010; Oliveira & Soriano, 2012; Wechsler, Nunes, Shelini, Ferreira, & Pereira, 2010):

- ✓ Teoria de investimento em criatividade de Sternberg e Lubart (citados por Oliveira & Soriano, 2012) e Sternberg (2000), que destaca a criatividade como algo decorrente da confluência de seis recursos: habilidades intelectuais, conhecimento, estilos de pensamento, personalidade, motivação e ambiente adequado, ou seja, destacam-se fatores conativos (correspondentes à intencionalidade da vida psíquica e à preservação dos traços da personalidade do indivíduo), emocionais e ambientais.
- ✓ Modelo Componencial da criatividade de Amabile (citado por Oliveira & Soriano, 2012), que relaciona criatividade aos seguintes elementos: habilidades chamadas de domínio (formadas pelo conhecimento), habilidades técnicas e uma predisposição intrínseca, processos criativos e motivação a partir do envolvimento do indivíduo com uma determinada tarefa. Esse modelo também destaca os processos cognitivos que incluem o estilo cognitivo, a aplicação heurística e o estilo de trabalho.

- ✓ Perspectiva dos Sistemas, para a qual a criatividade resulta de três fatores: o domínio, o indivíduo e o campo. “O domínio transmite informações ao indivíduo, e este produz variações que, por meio do campo, podem ou não ser incorporadas a esse domínio” (Oliveira & Soriano, 2012, p. 543). A criatividade se constitui a partir da influência mútua desse sistema, e é influenciada pela cultura e história.

g) Senso crítico: atitude de questionamento e reflexão.

A seguir, será apresentado (1) o Projeto Metrópole Digital (MD); (2) a proposta inicial do projeto de Prospecção responsável pela elaboração dos instrumentos de seleção e acompanhamento dos alunos em termos de acompanhamento psicológico e preparação para o trabalho; e (3) a estrutura do curso e a forma de avaliação da aprendizagem na primeira turma de nível técnico oferecido pelo MD – o curso de Formação de Programadores.

4. O caso do Projeto Metr pole Digital

*Somos sujeitos comunicadores enraizados
historicamente num contexto sócio-cultural.
  a partir desse nosso existir que elaboramos
nossas autorias comunicacionais em diferentes
graus e modos de consciência, de saber, de
atua o como pessoas.*

(Fusari)

Este capítulo tem como objetivo apresentar o IMD, programa da UFRN, cujo intuito   implementar um parque tecnológico voltado para ensino (técnico e superior), pesquisa, inova o e incuba o de empresas em TI no RN. O projeto MD se insere nas políticas nacionais de inser o digital, cuja amplia o, em 2011, culminou na cria o do IMD.

O projeto inicia-se com o objetivo de incuba o de empresas, realiza o de pesquisas e inova o, inclusão digital e qualifica o profissional para jovens da Região Metropolitana de Natal. Tendo em vista o objetivo de inclusão digital e a forma o de pessoas competentes para a atua o em TI, serão tecidas algumas considera es sobre esse escopo, pois o projeto se insere, inicialmente, em políticas nacionais para esse fim. O conceito de inclusão digital deve favorecer a apropria o da tecnologia de maneira consciente e que torne o indivíduo capaz de discernir quando e onde utilizar (De Luca, 2004).

Projetos de inclusão social por meio da inclusão digital fazem parte da política brasileira de promo o social por meio da escolariza o. Com essa finalidade, surgem projetos no país que objetivam a inser o de máquinas e o acesso gratuito a *internet* em

comunidades de vulnerabilidade social, cidades do interior e zonas rurais; oferta de oficinas, cursos e treinamentos; conscientização ambiental sobre os resíduos eletroeletrônicos; uso pedagógico da informática na rede pública de ensino; acesso a serviços governamentais e para facilitar a aquisição de computadores portáteis para professores da rede pública; e o Programa um computador por aluno (PROUCA), que tem como objetivo ser um projeto educacional utilizando tecnologia para a inclusão digital e o crescimento da cadeia produtiva comercial do Brasil, por meio das TI, com um computador por aluno na educação. De uma maneira geral, o objetivo é a inserção no mundo das TI.

No Brasil, pode-se citar projetos com um ou mais desses objetivos: ações como *Casa Brasil*; *Computador para Todos*; *Governo Eletrônico de Serviço de Atendimento ao Cidadão* (GESAC); *Projeto Computadores para Inclusão*; *Quiosque Cidadão*; *Cidades digitais*; *Inclusão para juventude rural*; *Programa Nacional de Informática na Educação* (PROINFO); *Centros Vocacionais Tecnológicos*; *Programa Computador Portátil para professores*; PROUCA; entre outros⁶.

Todos esses projetos visam a, prioritariamente, disseminar o acesso a TI por meio de ações da inserção de computadores na rede pública de ensino, cursos de formação básica e profissional, implantação de telecentros de acesso à *internet* para comunidade, acordos com a *International Business Machine* (IBM) para a disseminação do *software* livre *Linux*, capacitação da população, articulação de oportunidades de inserção profissional, facilidades para o consumo de máquinas com preços reduzidos e pesquisas e inovação tecnológica.

Destacam-se também os parques tecnológicos, com objetivo de pesquisa e inovação. No Brasil, pode-se destacar os seguintes parques tecnológicos voltados exclusivamente para TI: *Parque Tecnológico de Eletro-Eletrônica de Pernambuco*, voltado para eletrônica e

⁶ Informações recuperadas de <http://www.inclusaodigital.gov.br/> e <http://portal2.tcu.gov.br/portal/pls/portal/docs/2055288.PDF>

Engenharia de computação e Porto Digital (Recife-PE); *São Carlos Science Park* (São Carlos-SP); *Parque Tecnológico Capital Digital* (Brasília-DF); e *Trino Park* (Caxias do Sul-RS)⁷.

No RN, ações de inclusão digital e cursos profissionalizantes estão presentes conforme as políticas nacionais de Inclusão Digital, com projetos de Computadores para a Inclusão, inclusão digital, qualificação de jovens de baixa renda em situação de vulnerabilidade social, treinamentos. Na zona rural, destacam-se projetos que visam a oferecer conhecimentos em informática aos membros das comunidades rurais; os projetos são realizados por instituições como a Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA) e o Instituto de Assistência Técnica e Extensão Rural do Rio Grande do Norte (EMATER); também podem ser destacadas ações do SENAI, Serviço Nacional do Comércio (SESC) e Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas (SEBRAE).

Destacam-se também os telecentros comunitários com cursos de informática básica, uso do *software* livre (*Linux*); e Projeto Cidade Digital, que visa à instalação de telecentros em alguns municípios do estado. Outro projeto de âmbito nacional no estado é o Programa nacional de formação continuada em Tecnologia da Informação (PROINFO).

O *Plug Minas*, em Belo Horizonte-MG, projeto semelhante ao IMD, dedicado à juventude (14 a 24 anos) – alunos de escolas públicas de Belo Horizonte e região metropolitana ou que concluíram ou que se formaram na rede pública de ensino –, e que abrange cursos voltados para as áreas de cultura digital, arte, empreendedorismo e idiomas. Parte do princípio do protagonismo juvenil, pois sua proposta pode possibilitar e transformar a realidade de muitos jovens. O *Plug Minas* também se insere como um dos projetos estratégicos do governo do estado⁸.

⁷ Informações recuperadas de http://www1.londrina.pr.gov.br/dados/images/stories/Storage/codel/ciencia_tecnologia/portfolio_parque_tecnologicos_brasil.pdf

⁸ www.plugminas.mg.gov.br

O Projeto MD se insere nesse âmbito de maneira ampliada e articulada, buscando ser um polo tecnológico, de pesquisa, ensino (técnico, superior e pós-graduação), incubação de empresas, configurando um instituto voltado para pesquisa e inovação em TI.

4.1. Projeto Metr pole Digital: conhecendo a proposta

Iniciado em 2009, o Projeto MD objetiva implantar no campus central da UFRN um projeto que pudesse agregar tecnologia e inova o com a constru o de um parque digital. O projeto surge da leitura da realidade, de professores das áreas tecnológicas e de políticas governamentais, que perceberam a carência de profissionais e especialistas em TI no estado. Conforme projeto elaborado e enviado   empresa pública Financiadora de Estudos e Projetos (FINEP), a atividade de inova o no Brasil se concentra primordialmente na região Sudeste. O Nordeste ainda contribui de maneira incipiente com as inova es e as TI⁹.

O Projeto se propôs a abarcar três âmbitos: pesquisa e inova o tecnológica, incubac o de empresas de base tecnológica e inclusão digital. A pesquisa e inova o tecnológica objetivaram a forma o de equipes multidisciplinares envolvendo grupos de pesquisa da UFRN e coopera o com grupos externos; e a incubac o de empresas objetivou: oferecer tecnologias e inova o para as empresas da região, fornecendo toda a infraestrutura para que elas pudessem funcionar no período de dois anos – interessados em contribuir para que empresas de alta tecnologia se constituíssem no mercado local. Comumente, as empresas são formadas por alunos egressos dos cursos de gradua o e p s-gradua o de áreas tecnológicas da UFRN. Com essas a es, há expectativas fortes de melhoria na qualidade dos produtos desenvolvidos na região.

⁹ Os professores coordenadores do programa entendem que a categoria TI abarca tudo que envolve a cria o, armazenagem, processamento e uso da informa o (vídeo, áudio, dados, etc.) utilizando recursos computacionais.

Em se tratando da inclusão digital, propôs-se a formação de jovens (14 a 18 anos) com o curso de Formação de Programadores Juniores, destinado a qualificar alunos de escolas públicas e privadas, a coordenação do curso do curso assume uma política de reserva de vagas, sendo destinadas 70% das vagas para alunos da escola pública. A proposta do curso é qualificar jovens para fomentar esse polo tecnológico com esses profissionais, em termos de inclusão digital e inserção no mercado de trabalho na área de TI. A primeira turma (início em março de 2010 e conclusão em junho de 2011), com 1.195 alunos matriculados, teve duração de 15 meses. Desses foram aprovados 407 alunos, sendo 234 com ênfase em Desenvolvimento *Web* e 173 com ênfase em Eletrônica.

Em 2011, o Projeto MD se amplia e passa a constituir o IMD. Para compor a segunda turma (2012), foram abertas 1.200 vagas, e mais uma ênfase, em Redes. Em 2013, as vagas se expandem para além da Região Metropolitana de Natal; são oferecidas 2.400 vagas distribuídas em quatro polos no RN, divididos da seguinte forma: Natal com 1.640 (UFRN); Caicó com 200 (Centro de Ensino Superior do Seridó – CERES-Caicó); Mossoró com 400 vagas (UFERSA); e Angicos com 160 (UFERSA). A partir da segunda turma, o curso de formação de programadores passa a ser Curso Técnico em TI, e também há oferta do curso de graduação – Bacharelado em TI. A idade para fazer o curso também foi ampliada, abarcando jovens de 15 a 21 anos de idade.

A terceira turma do curso técnico foi ampliada, com formação de técnicos em Informática para: *Internet*, Redes de computadores e Técnicos em Automação Industrial. Os alunos são qualificados para atuar na criação de sistemas para *Internet*, montagem e manutenção de Redes de Computadores, instalação e manutenção de sistemas de automação industrial.

O Instituto abrange docentes da UFRN de diversas áreas, diretamente envolvidos nos objetivos do projeto inicial e atual, e também como suporte técnico e científico. As áreas envolvidas são: Matemática, Engenharia de *Software*, Ciências da Computação, Engenharia da Computação, Psicologia, Educação e Letras (Inglês). Os cursos técnicos do IMD visam à qualificação em nível técnico por meio da identificação e formação de jovens que possuam habilidades potenciais na área em TI. Esses cursos apresentam formação com duração de 1 a 2 anos e tem como objetivo principal fomentar o interesse e um novo horizonte de formação em TI, como cursos em nível superior, empreendedorismo e pesquisa. O incentivo à graduação e à pós-graduação teve por objetivo incentivar aos jovens uma formação em nível superior em TI, nas áreas de Ciências da Computação, Engenharia da Computação, Engenharia Elétrica, Engenharia de *Software* e também o Bacharelado em TI (criado em 2012). A proposta da inclusão digital envolveu a instalação de telecentros (laboratórios de informática) e uma rede metropolitana *wireless* nas comunidades.

O MD também se divide em dois polos com estruturas físicas independentes (em construção), constituindo o Centro Integrado de Vocação Tecnológica (CIVT) e o Núcleo de Pesquisa e Inovação em Tecnologia da Informação (NPITI). O NPITI enfoca pesquisa e inovação, e integração de jovens com vocação tecnológica prospectada pelo CIVT para os laboratórios; já o CIVT envolve os cursos de formação técnica e superior (graduação e pós-graduação), bem como as empresas incubadoras (incubação de negócios). Ambas as estruturas buscam desenvolver pesquisa, inovação tecnológica, extensão e empreendedorismo¹⁰.

Este estudo enfocou a primeira turma de formação, o Curso de Formação de Programadores, com formação em dois eixos: *Web* e Eletrônica. Os concluintes receberam o título de Programador Júnior. Este curso foi desenvolvido na modalidade de Educação a

¹⁰ Projeto apresentado pelo professor Adrião Dória (2009). MetrÓpole Digital. Obtido em http://www.dca.ufrn.br/~samuel/tmp/apresentacao_Adriao.pdf

Distância (EAD) com aulas presenciais uma vez por semana, com concessão de bolsas de incentivo e atividades voltadas para a inserção no trabalho.

A seleção desses alunos para participarem do curso visava a identificar jovens que concluíram o Ensino Fundamental e que apresentavam vocação tecnológica. Assim, contou com um processo seletivo, elaborado de forma minuciosa por uma equipe de professores de Psicologia, que fazem parte do “Projeto de Prospecção” – a ser apresentado posteriormente.

Os impactos previstos pelo Projeto MD foram nos âmbitos científico, tecnológico, econômico, ambiental e social. No primeiro, esperava-se a ampliação de mestres e doutores na área, aumentar a capacidade de absorção de novos pesquisadores, ampliação da produção científica, melhoria da qualidade dos programas de pós-graduação diretamente vinculados ao MD; o segundo impacto pretendeu estimular o potencial criativo, a formação de trabalhadores em TI, a transferência de tecnologia para empresas locais, a inovação tecnológica, e a transferência de conhecimento¹¹.

No que se refere ao impacto econômico, o projeto se propôs a atrair empresas de ponta na área de TI, formação de um polo de empresas de alta tecnologia e a melhoria da qualidade de produtos na região. Quanto ao aspecto ambiental, busca-se desenvolver tecnologias de ponta que venham a contribuir com soluções; no aspecto social, espera-se ampliar o número de profissionais especializados em TI, inclusão digital, formação de jovens em TI e, por fim, identificação de *talentos* na área, para que possam seguir em cursos de graduação, pós-graduação, empreendedorismo e atendimento a demanda desenvolvida.

Baseado nas ideias iniciais do Projeto MD e buscando atender a demanda de alunos com vocação tecnológica, desenvolveu-se um Projeto de Prospecção para atingir esse objetivo – detalhado na seção seguinte.

¹¹ Caracterização da proposta do Projeto Metrópole Digital, não publicado enviado a FINEP. Universidade Federal do Rio Grande do Norte.

4.2. O Projeto de Prospecção: Competências e Habilidades cognitivas em Tecnologia da Informação

A abordagem das competências adotada no instrumento de seleção de jovens para o curso de formação de programadores do MD leva em conta a discussão de Primi et al. (2001), os referenciais do ENEM e dos PCNs (2013) e referencias internacionais do ISTE de competências e habilidades em TI para a educação.

A prospecção permite delinear o futuro imediato. No caso do processo realizado no Projeto MD, trata-se de uma abordagem que se inicia desde a seleção e é acompanhada conforme a formação do aluno, com a finalidade de atender aos objetivos de uma de suas frentes, vinculados ao CIVT. Para a entrada no Curso de Formação de Programadores (atualmente, nos cursos técnicos do IMD) construiu-se um instrumento de seleção e prospecção, baseado em Matrizes de Competências e Habilidades, desenvolvidas e adotadas por pesquisadores em Psicologia, na área de TI.

O rol de competências em TI, utilizado no Projeto de Prospecção, levou em conta o conceito de competências, adotado também pelos referenciais do ENEM e discussão de competências adotada por Primi et al. (2001). O ENEM se baseia nas matrizes curriculares do Sistema Nacional de Avaliação da Educação Básica (SAEB). Essas matrizes se fundamentam nas competências cognitivas, vistas como modalidades estruturais da inteligência no plano imediato do *saber-fazer* (ações e operações) que o sujeito utiliza para se relacionar com situações, fenômenos e pessoas. As habilidades instrumentais decorrem de competências já adquiridas e que se transformam em habilidades. O ENEM também se fundamenta na abordagem adotada por Perrenoud (1999a, 1999b), para quem a competência é um agir eficaz em situações, colocando em ação recursos cognitivos complementares, dentre eles os

conhecimentos elementares ou complexos. Conforme discutido anteriormente, o conceito de competências é multifacetado e apresenta diferentes objetivos e aspectos teóricos e epistemológicos.

Para Primi et al. (2001), as competências e habilidades cognitivas nada mais são que o reflexo da clássica noção de inteligência fluida – conforme proposta por Cattell em 1971 (conceitos de inteligência fluida e cristalizada, em contraposição ao fator geral de inteligência). A inteligência fluida abarca capacidades como imaginação espacial e visual, e percepção de detalhes; é bem menos influenciada pela educação formal; está relacionada à formação de novos conceitos, percepção de relações, inferência, compreensão, resolução de problemas novos e reorganização das informações, e envolve o raciocínio lógico e abstrato. A inteligência cristalizada remete à escolarização formal, ou seja, à capacidade de aplicação de um conhecimento adquirido, procedimentos conhecidos e ênfase no conhecimento declarativo que envolve informações, conceitos e fatos (Mac Grew & Flanagan, 1998; Primi et al., 2001).

Para Primi et al. (2001), a inteligência fluida também está refletida nas concepções de competências e habilidades definidas pelo ENEM. Esse referencial destaca a inteligência prática, traduzida essencialmente na capacidade de mobilizar conhecimentos para a resolução de problemas. Entende-se, portanto, que são competências operatórias, ou seja, competências práticas, que decorrem das competências anteriores, adquiridas em um determinado âmbito cultural (Carragher, Carragher & Schieliemann, 1988).

Segundo Carroll (citado por Primi et al., 2001), as habilidades são “facilidades” para se resolver determinados problemas, mas é necessário um ambiente de ensino propício, que favoreça o aluno; dessa forma, haverá maior probabilidade das habilidades se tornarem competências. É esse o entendimento de habilidades proposto pelo instrumento de seleção, na qual as habilidades podem se tornar competências e esse é o objetivo do CIVT: oferecer um

ambiente adequado para que alunos com habilidades em informática e em TI possam desenvolver competências importantes para a TI, em especial a programação.

O instrumento de prospecção se assemelha à estrutura e proposta do ENEM, que prioriza o saber como fazer, tendo em vista a sociedade da informação, na qual há fácil acesso às informações por meio das TI, já que a acumulação de informações não é mais um problema, mas como utilizá-las para a resolução de problemas. Daí o uso das competências, pois essas aparecem mais adaptadas a esse contexto e às novas necessidades (Macedo, 2005).

O ENEM destaca três eixos organizadores da sua avaliação: 1) contextualização – que permite a aproximação entre os temas escolares e a realidade extraescolar; 2) situações-problema – propõem uma tarefa que requer a mobilização de recursos e esquemas cognitivos, para tomada de decisão; e 3) interdisciplinaridade – integração de vários saberes disciplinares (Macedo, 2005). Foi possível verificar que esses três eixos também estavam presentes no instrumento de prospecção do Projeto MD.

Para a equipe que desenvolveu e elaborou o rol de competências e habilidades em TI para o Projeto MD (Hazin, Da Rocha Falcão, & Meira, 2009), as competências abrangem um conjunto de habilidades mais específicas. Dessa forma, as habilidades e competências abordadas no exame de seleção não podem se circunscrever a informações e conceitos específicos e conteúdistas, mas, interpretação, raciocínio e busca de estratégias para a resolução dos problemas propostos e a escolha da melhor alternativa para o problema (Reis et al., 2012).

A concepção de competências adotada pela equipe de seleção de alunos (instrumento de prospecção) baseia-se nos documentos oficiais, semelhantes à abordagem das competências em Perrenoud (1999a, 1999b), como também, nas discussões trazidas por Primi et al. (2001), quando trata dos construtos que outrora se referiam à inteligência. As

competências foram conceituadas como modalidades complexas abrangendo habilidades específicas. Estas habilidades não se referem aos conhecimentos relacionados ao conteúdo, mas à interpretação e manejo das informações na busca por solução de problemas.

Diante desse preâmbulo, pode-se voltar para o objetivo do projeto de prospecção: desenvolver o Programa de Identificação de jovens com habilidades em TI para o Projeto MD (atualmente IMD) – PROSPEC¹². O Programa foi desenvolvido por equipe de professores de Psicologia da UFRN, com a intenção de elaborar uma avaliação de seleção prospectiva. Essa avaliação foi orientada por um conjunto de critérios que esclarecessem os construtos (1) Habilidades para a informática e (2) Habilidades na área de TI.

Os elaboradores do projeto (Hazin et al., 2009)¹³ entenderam que esse processo deveria ser baseado em competências, em virtude das propostas dos PCNs e por levar em conta a inteligência prática, o raciocínio, as operações matemáticas simbólicas e a resolução de problemas. Os pesquisadores entenderam, também, que todo jovem tem um conjunto de competências que estão direcionadas a uma habilidade, como por exemplo, para a tecnologia. Portanto, se propõe que essas competências sejam ampliadas para ofertas de trabalho em TI.

O instrumento de seleção trata-se de uma avaliação individual desenvolvido a partir de bases teóricas sócio-históricas (Leontiev, 1977; Vygotsky, 1984), em que se entende que as habilidades e competências avaliadas pelo instrumento de prospecção e seleção advêm do contexto cultural e social (extraescolar), bem como do âmbito de escolarização formal, ou seja, são avaliadas a partir da individualização das mesmas pelo sujeito.

¹²Programa de Identificação de talentos para o Metrópole Digital. Projeto de pesquisa apresentado a Financiadora de estudos e projetos do Ministério da educação e tecnologia – FINEP. Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Rio Grande do Norte.

¹³ Departamento de Psicologia. Programa de Identificação de alunos com altas habilidades em TI, projeto apresentado à coordenação dos cursos do IMD, não publicado. Universidade Federal do Rio Grande do Norte.

Apesar de as avaliações nacionais da educação (ENEM, Prova Brasil, Provinha Brasil) se pautarem claramente na concepção proposta por Perrenoud (1999a, 1999b), para Primi et al. (2001), a inteligência fluida está refletida nas concepções de competências e habilidades definidas pelo ENEM. Nessas avaliações, a concepção de competências é de que são modalidades estruturais da inteligência, ações e operações utilizadas para se relacionar com objetos e situações. As habilidades decorrem das competências e remetem ao saber-fazer; é por meio das ações e operações que as habilidades se aperfeiçoam e se articulam, possibilitando uma nova reorganização das competências (Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira/MEC [INEP/MEC], 2005).

Nesta dissertação, em virtude do objetivo, o referencial se pauta em uma abordagem focada no nível individual, pois parte de uma avaliação de um instrumento de avaliação individual das competências e habilidades. No entanto, o indivíduo está inserido em um contexto e esse não foi negligenciado da dimensão sócio-histórica e cultural, de abordagem vygotskyana das competências, na qual os aspectos contextuais também influenciam fortemente seu desenvolvimento.

Não foi possível analisar as variáveis de contexto, em virtude da proposta deste estudo (não foram analisados o contexto de ensino-aprendizagem, de escolarização formal dos alunos, e o nível de relação com as TI no cotidiano, por exemplo). Para uma proposta de estudo de análise estatística de avaliações individuais, esse nível de análise não foi considerado. É importante destacar que as abordagens, individual e sóciohistórico e cultural, não se anulam, mas se complementam.

4.2.1. A elaboração do instrumento de seleção

Antes de apresentar a elaboração e aplicação do instrumento utilizado para a seleção dos alunos para a primeira turma de curso de formação em TI no Projeto MD, é pertinente compreender como ocorre uma seleção de cunho avaliativo das habilidades e competências em TI, com base na literatura voltada para a área da educação sobre avaliação.

A avaliação é bastante debatida nas áreas da Pedagogia e na Educação, de uma maneira geral, pois permite que se façam generalizações acerca do desempenho, que se refere à performance do indivíduo. Conforme Allal (2004), a base de conhecimento dos alunos em um determinado domínio é um excelente prognóstico da aptidão intelectual da aprendizagem no domínio.

No que se refere à avaliação proposta pelo instrumento de prospecção, Da Rocha Falcão (2009) define etapas cruciais para executar procedimentos de avaliação de desempenho escolar. Cada uma das etapas envolve dimensões teóricas. As etapas definidas neste estudo foram utilizadas para elaborar o instrumento de seleção do MD, como será explicitado posteriormente. A etapa (1) é a circunscrição de rol de competências que serão avaliadas, quais os conteúdos esperados, depois realizar a transposição didática (Perrenoud, 1999a, 1999b); Na etapa (2), faz-se a decomposição das competências, os conteúdos são decompostos em competências cognitivas; as etapas (3) e (4) constituem a proposição de avaliação e desempenho no instrumento, operações descritas em termos de competências e habilidades, espera-se que o desempenho no instrumento reflita as competências e habilidades focadas pelos descritores.

A avaliação das competências propõe uma mudança de ênfase da avaliação de conteúdos memorizáveis para a avaliação de processos gerais de raciocínio. Uma questão de avaliação focada na memória requer conhecimentos e procedimentos adquiridos

anteriormente. Para isso, é necessário além de tê-lo aprendido, ser capaz de evocá-lo. Já uma questão que priorize o raciocínio requer interpretação, recombinação dos conhecimentos, e menor uso da memória.

O instrumento de seleção foi elaborado com o propósito de identificar as habilidades de adolescentes com interesse tecnológica em TI, com o intuito de evitar desistências por razões vocacionais ou dificuldades de aprendizagem dos conteúdos em TI (Meira, s.d.)¹⁴.

A primeira versão do instrumento de seleção foi aplicada em 2010, para o ingresso de alunos da primeira turma no Curso ofertado para 2011. Esse instrumento era composto de 30 questões de múltipla escolha, com única alternativa correta dentre as cinco opções oferecidas. O instrumento abrangia o conjunto de competências e habilidades consideradas necessárias para o aproveitamento do aluno no curso de formação em TI (Da Rocha Falcão et al., 2012). Constatou-se que a sondagem das competências deveria perpassar dois aspectos dos PCNs. Primeiramente, no que se refere à compreensão do uso de sistemas simbólicos; de analisar, interpretar; e aplicar recursos de expressão das linguagens. Os autores acreditam que a aprendizagem proporcionada pelos cursos de formação do MD incentiva as propostas dos PCNs nas escolas do estado. Sendo a área de TI uma área singular e que requer habilidades e competências específicas, também foi levado em conta, junto aos referidos aspectos contidos nos PCNs, temas discutidos em Psicologia Cognitiva e elementos relacionados à cultura digital em TI. Portanto, o exame de seleção (instrumento de prospecção) destacou competências nas áreas de linguagem, códigos e tecnologias específicas¹⁵. O conjunto de

¹⁴ Meira, L. (s.d.). *Metrópole Digital – Avaliação de acesso. Precursores dos Aspectos Definidores de Competência em TI: Considerações Iniciais* (Consultoria educacional não publicada).

¹⁵ Informações contidas no Programa de Identificação de alunos com altas habilidades em TI, elaborado em 2009, pela equipe de Psicologia responsável pela seleção prospectiva dos alunos.

competências que respondem a esses aspectos tomou como base o rol contido no ISTE, em 2007 (Figura 2).

| Competências | Habilidades |
|--|--|
| Criatividade e Inovação | <ul style="list-style-type: none"> a. aplicar conhecimentos na construção de novas ideias, produtos ou processos. b. usar modelos e simulações para explorar sistemas e situações complexas. c. identificar tendências e prever possibilidades. |
| Comunicação e Colaboração | <ul style="list-style-type: none"> a. comunicar ideias por meio de formas diversificadas de registro. b. desenvolver uma apreciação e entendimento de diferentes culturas. c. contribuir para a montagem de situações e times capazes de resolver problemas e produzir trabalhos originais. |
| Pesquisa e Gerenciamento de Informações | <ul style="list-style-type: none"> a. localizar, organizar, analisar, avaliar, sintetizar e eticamente utilizar informações oriundas de fontes e mídias diversificadas. b. avaliar e selecionar fontes de informação e artefatos digitais apropriados a tarefas específicas. |
| Pensamento Crítico, Resolução de Problemas e Tomada de Decisões | <ul style="list-style-type: none"> a. identificar e definir problemas autênticos e questões significativas para investigação. b. coletar e analisar dados com vistas à tomada de decisões em situações específicas. c. usar processos múltiplos e perspectivas diversificadas a fim de explorar soluções alternativas para problemas não canônicos. |
| Conceitos e Procedimentos em Tecnologia | <ul style="list-style-type: none"> a. compreender o uso de sistemas informatizados. b. selecionar aplicações e plataformas de maneira efetiva e produtiva. c. aplicar conhecimentos no uso criativo de novas tecnologias. |

Figura 2. Rol de Competências e habilidades em TI com base ISTE.

O instrumento de seleção foi construído seguindo o fluxo apresentado na Figura 3, elaborado para preparação e aplicação de instrumento de avaliação de desempenho escolar, mais especificamente na área de Matemática.

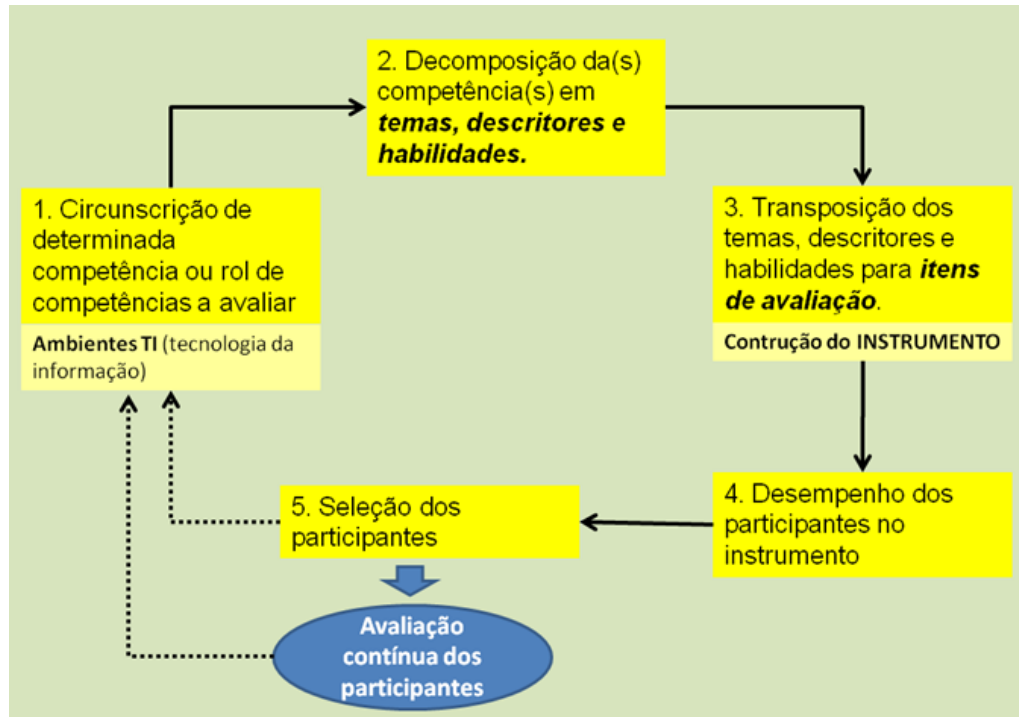


Figura 3. Fluxo de preparação de instrumento. Fonte: reproduzido da apresentação da proposta do Instrumento para prospecção e seleção de futuros participantes – perspectiva geral do procedimento de prospecção e matriz de competências e habilidades propostas (Hazin et al., 2009; Da Rocha Falcão, 2009).

O rol de matrizes de competências definidas exclusivamente para a seleção do curso do MD considerou: pensamento sistemático; comunicação e colaboração; pensamento e gerenciamento de informações; pensamento crítico e resolução de problemas; conceitos e procedimentos em tecnologia. Cada competência com habilidades para cada uma delas, como demonstrado na Figura 4.

| Matrizes componentes | Descrição | |
|---|---|---|
| | Competências | Habilidades |
| 1.Pensamento Sistêmico | 1.a. Usar modelos e simulações para explorar sistemas e situações complexas | (1.a.i) Identificar a localização/movimentação de objeto em mapas, croquis e outras representações gráficas. (1.a.ii) Associar informações apresentadas em listas e/ou tabelas aos gráficos que as representam e vice-versa. |
| | 1.b. identificar tendências e prever possibilidades, dado um conjunto específico de regras de funcionamento de um sistema qualquer. | (1.b.i) Identificar tendências em gráficos estatísticos. (1.b.ii) Identificar razões (n/m) como indicadoras de possibilidades. (1.b.iii) Relacionar os conceitos de possibilidade, acaso e sistematicidade. |
| 2.Comunicação e colaboração | 2.a. comunicar ideias por meio de formas diversificadas de registro. | |
| | 2.b. desenvolver uma apreciação e entendimento de diferentes práticas culturais e linguísticas. | (2.b.1.) reconhecer a diversidade dos patrimônios etnoculturais e artísticos, identificando-a em suas manifestações e representações em diferentes sociedades, épocas e lugares. (2.b.ii) Levantar em conta a diversidade cultural ao interpretar/contextualizar situações sócio-históricas, mostrando-se sensível ao papel da linguagem nesse processo. |
| 3. Pesquisa e gerenciamento de informações | 3.a. localizar, organizar, analisar, avaliar, sintetizar e eticamente utilizar informações oriundas de fontes e mídias | (3.a.i) Identificar os dados relevantes em uma dada situação problema para buscar possíveis resoluções. (3.a.ii) Ler e interpretar dados ou informações apresentados em diferentes |

| | | |
|---|---|--|
| | diversificadas. | línguas e representações, como tabelas, gráficos, esquemas, diagramas, árvores de possibilidades, fórmulas, equações ou representações geométricas. |
| | 3.b. avaliar e selecionar fontes de informação apropriados a tarefas específicas. | (3.b.i) Ler e interpretar diferentes tipos de textos, desde livros didáticos até artigos de conteúdo econômico, social ou cultural, manuais técnicos, artigos de jornais e revistas. |
| 4. Pensamento crítico e resolução de problemas | 4.a. Dada uma situação-problema, apresentada em uma linguagem de determinada área de conhecimento, relacioná-la com sua formulação em outras línguas. | |
| | 4.b. Coletar e analisar dados com vistas à tomada de decisões em situações específicas. | (4.b.i) Dada a descrição discursiva ou por ilustração de um fenômeno de natureza científica, tecnológica ou social, identificar variáveis relevantes e selecionar os instrumentos necessários para realização ou interpretação do mesmo. (4.b.ii) Em um gráfico cartesiano de variável socioeconômica ou técnico-científica, identificar e analisar valores das variáveis, intervalos de crescimento ou decréscimo e taxas de variação. |
| | 4.c. Gestão de perspectivas, opiniões e/ou argumentos na solução de problemas abertos ou não canônicos. | (4.c.i) Confrontar interpretações diversas de situações ou fatos de natureza histórico-geográfica, técnico-científica, artístico-cultural ou do cotidiano, comparando diferentes pontos de vista, identificando os |

| | | |
|---|---|--|
| | | pressupostos de cada interpretação e analisando a validade dos argumentos utilizados. |
| 5. Conceitos e procedimentos em tecnologia | 5.a. atentar para a diversidade e compreender os usos de dispositivos e sistemas informatizados na sociedade contemporânea. | (5.a.i) Identificar as principais atividades e contextos de uso atuais das TICs. |
| | 5.b. selecionar aplicações e plataformas digitais de maneira efetiva e produtiva. | (5.b.i) Dado um conjunto de dispositivos computacionais, aplicações ou ambientes digitais, selecionar aqueles cujas funções e funcionalidades respondem de forma apropriada e efetiva a demandas de situações específicas. |

Figura 4. Habilidades da Matriz de competências em TI elaboradas para a seleção prospectiva para o curso do Projeto MD¹⁶.

O estudo destas matrizes de competências após a análise dos desempenhos dos candidatos ao projeto (total de 5.758) permitiu que os pesquisadores pudessem inferir que o instrumento elaborado apresentou robustez psicométrica, bem como base empírica para medição das competências e habilidades em TI, nas cinco matrizes de competências elaboradas, pois essas apresentaram independência entre si (fraca correlação entre si), e correlação significativa com o instrumento como um todo (Da Rocha Falcão, Hazin, Guerra & Meira, maio, 2012). Essa conclusão pode ser observada na curva normal obtida pelos pesquisadores, que demonstra indícios de qualidade do instrumento, pois atesta a participação de cada matriz no construto global de competências e habilidades em TI (Figura 5).

¹⁶ Dados obtidos de Hazin et al. (2009). Instrumento para prospecção e seleção de futuros participantes. Projeto apresentado não publicado.

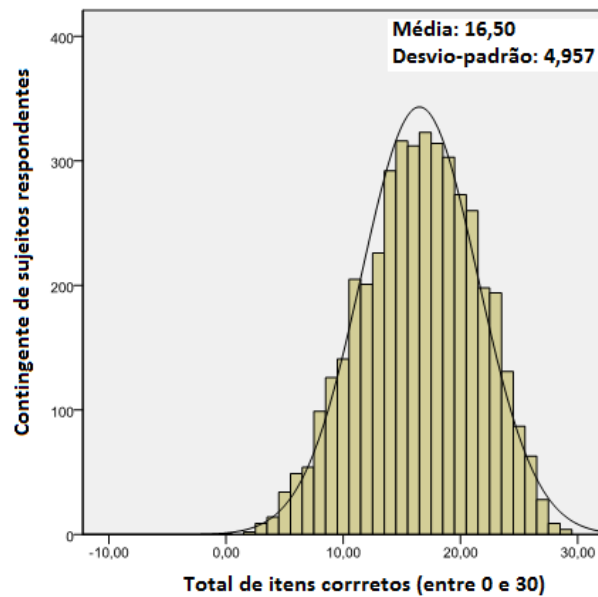


Figura 5. Distribuição dos escores de desempenhos dos candidatos que se submeteram ao exame de Seleção (Prospecção). Fonte: Da Rocha Falcão et al. (maio, 2012).

Esse aspecto é o ponto chave deste estudo, pois diante da robustez do instrumento psicométrico, colocam-se reflexões sobre em que medida o instrumento atende aos objetivos do curso de formação de programadores e qual ênfase deve ter a formação no curso técnico do MD, para os selecionadores e para os coordenadores do curso. A seguir, descreve-se a proposta do curso de formação para programadores, apresentando a estrutura curricular e outros aspectos.

4.3. A formação do programador júnior no Projeto Metr pole Digital: estrutura curricular e avalia o

O Curso de Forma o de Programadores do MD foi dividido em dois grandes módulos: Básico e o Avançado, conforme Figura 6. As turmas foram divididas em 26, cada uma com um tutor responsável.

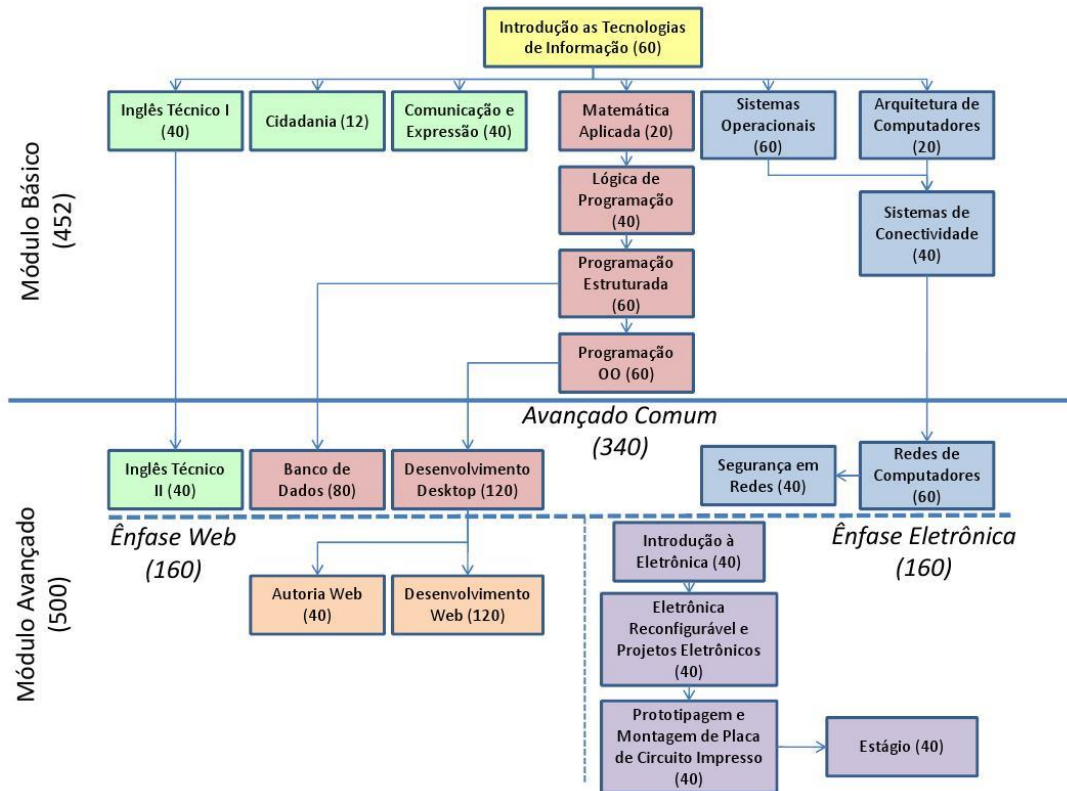


Figura 6. Estrutura do Curso de Formação de Programadores da Metrôpole Digital. Fonte: reproduzida de <http://www.metroledigital.ufrn.br>

A coordenação do curso define blocos temáticos, denominados por eles como blocos de habilidades; esta denominação aparentemente não adota o conceito de habilidade definido pela literatura, mas parte da listagem dos conhecimentos de caráter semelhante requeridos pelas disciplinas. O Módulo Básico teve por objetivo a familiarização do aluno com a computação e a programação e com a formação social (área humanas), agregando disciplinas como Cidadania, Comunicação e Expressão, e Inglês. Já no Módulo Avançado, o objetivo foi uma formação profissional na área de programação que se subdivide em módulo avançado comum e de ênfase. Neste, os alunos são divididos em duas turmas, conforme seus interesses, *web* (foco em *software*) e *eletrônica* (com destaque para *hardware*). O módulo avançado comum busca consolidar os conhecimentos adquiridos para passarem para a fase de ênfase

escolhida pelo aluno. Na ênfase em *Web*, o aluno desenvolve habilidades de programador para a *Web*. A ênfase em eletrônica habilita o aluno para programar circuitos eletrônicos¹⁷.

O gráfico que representa a estrutura do curso é dividido por cores, que correspondem a habilidades gerais, sendo essas definidas pela coordenação do curso. A cor amarela (Introdução as Tecnologias da Informação) se refere aos conhecimentos em informática básica; a cor verde (Inglês Técnico I e II, Cidadania e Comunicação e Expressão), aos conhecimentos na área humanística; a cor rosa (Matemática Aplicada, Lógica de Programação, Programação Estruturada, Programação Orientada a Objetos, Banco de Dados e Desenvolvimento *Desktop*), são disciplinas voltadas para programação básica. A cor azul (Sistemas Operacionais, Arquitetura de Computadores, Sistemas de Conectividade, Segurança em Redes e Redes de Computadores) são disciplinas referentes a sistemas de computação; e, por fim, as duas ênfases em rosa mais claro, Desenvolvimento *Web* e Autoria *Web*, abrange a programação em *Web* especificamente; já as disciplinas em roxo: Introdução à Eletrônica, Eletrônica Reconfigurável e Projetos Eletrônicos, Prototipagem e Manutenção de Placa de Circuito Externo, por fim Estágio, formam as disciplinas específicas de Eletrônica.

O curso foi executado na modalidade EAD. Mediada pelas TICs, a EAD pode ser compreendida como a integração das TICs nos processos educacionais. As TICs são usadas como ferramentas pedagógicas e como *objeto de estudo complexo e multifacetado* (Belloni, 2002, p. 123). As TICs, por meio da mediação do artefato tecnológico, proporcionam a troca de informações quando os alunos não estão presentes no mesmo ambiente. A troca de informações pode acontecer por mediação da *internet* ou das telecomunicações de uma maneira geral.

¹⁷Informações contidas no material didático do curso de Formação de Programadores, Metr pole Digital: Conectando você com o futuro! Curso de Forma o de Programadores, e proposta do Projeto Metr pole Digital, n  publicado enviado a FINEP. Universidade Federal do Rio Grande do Norte.

Na EAD, o aluno tem um papel central no seu processo de ensino-aprendizagem, uma vez que é exigido dele maior gerenciamento e autonomia para o seu próprio aprendizado. As aulas presenciais acontecem uma vez por semana, para esclarecimento de dúvidas, quanto ao conteúdo, provas escritas e aulas práticas.

Os alunos receberam, na primeira turma, um CD com o material didático contendo as aulas. O acesso pôde ser feito pelos alunos em computadores pessoais ou nos telecentros instalados com este fim, para os alunos que não tem acesso às máquinas. Dessa maneira, os alunos podiam acessar as aulas e os serviços oferecidos pelo MD (notícias, contato com o tutor da turma, Psicologia e ofertas de trabalho e estágios).

Como plataforma para o ensino a distância, foi utilizada a plataforma *Moodle*. Este é um ambiente virtual de aprendizagem (AVA), que precisa ser instalada em um servidor *Web*. A ênfase do projeto *moodle* é disponibilizar aos educadores, ferramentas de excelência para gerenciar e promover a aprendizagem¹⁸. O curso foi organizado para que os alunos pudessem cursar duas disciplinas por vez.

As ênfases de *Web* ou Eletrônica apresentam estruturas e cargas horárias diferenciadas. O módulo avançado comum às duas ênfases apresenta a seguinte carga horária: Inglês Técnico II e Segurança em Redes (40 horas), Redes de Computadores (60 horas) e finalmente Banco de Dados (60 horas). A ênfase *Web* é formada pelas disciplinas comuns da ênfase e as disciplinas específicas, são elas: Desenvolvimento *Web* (120 horas) e Autoria *Web* (40 horas). Já na ênfase em Eletrônica, todas as disciplinas (Introdução a Eletrônica, Eletrônica Reconfigurável, Projetos Eletrônicos, Prototipagem e Manutenção de Placa de Circuitos Impressos e Estágio) possuem carga horária de 40 horas.

¹⁸ www.moodle.org.br

A avaliação do curso consta de três critérios: participação na turma (virtual e presencial), avaliação do aluno nas aulas; atividades executadas (um total de cinco atividades extras); e prova escrita. A participação na turma teve peso três para as aulas à distância e peso sete para as aulas presenciais. Para cada disciplina houve cinco atividades programadas, cada uma delas valendo dois pontos, e cuja média foi calculada a partir da média aritmética das notas das atividades de cada aula dividida pelo número de aulas. O algoritmo para o cálculo da nota de participação na turma está indicado abaixo:

$$PT=PP \times 3 + PV \times 710$$

A nota final foi calculada a partir da média ponderada das médias das três modalidades de avaliação (participação na turma, atividades executadas e prova escrita), conforme algoritmo a seguir¹⁹:

$$NF = \frac{PT + AE + (PE \times 2)}{4}$$

Entende-se por PT: Participação na turma; PP: Encontros presenciais; PV: Encontros a distância; AE: Atividades executadas; PE: Prova Escrita; NF: Nota final.

O peso de cada disciplina corresponde à carga horária. Esses pesos são calculados junto com as médias das disciplinas, de modo a se obter uma média final do módulo, que serão relevantes para o cálculo final do desempenho no curso. As ênfases têm um número limitado de vagas e a prioridade levará em conta o desempenho do aluno no módulo básico. Será aprovado no curso o aluno que tiver uma média superior ou igual a cinco.

A estrutura do curso e o material didático foram organizados por uma equipe formada por professores de variadas áreas – Departamento de Informática e Matemática Aplicada (DIMAP), línguas, EAD, entre outras áreas. A equipe era composta por professores doutores,

¹⁹ Informações contidas no material didático. Metr pole Digital: Conectando você com o futuro! Curso de Forma o de Programadores.

que trabalhavam junto com um auxiliar e um professor da EAD. O material didático foi revisado por linguistas e matemáticos.

O curso foi elaborado tendo em vista a experiência dos professores doutores da UFRN na área de TI (envolvendo áreas como Engenharia de *Softwares*, Ciências da Computação e Matemática). Também foi levada em conta a experiência e grade curricular dos cursos da instituição *Forsoft*, no Rio de Janeiro (RJ), projeto do Ministério da Ciência e Tecnologia que tem como objetivo formar alunos em programação, que estejam cursando ou tenham o ensino médio completo. A estrutura dos cursos *Forsoft* mescla aulas presenciais e a distância, e também busca formar pessoas para atuar em TI, buscando suprir esta carência.

A seguir, serão descritas todas as ementas das disciplinas do curso, considerando os Módulos Básico e Avançado, com ênfase em *Web* e Eletrônica.

- 1- Introdução as Tecnologias da Informação: estudo de aplicativos básicos em Informática, como programas para escritório (edição de textos), planilha eletrônica e elaboração de apresentações e programas voltados para uso da *internet*.
- 2- Inglês Técnico I: Estudo da compreensão de textos em inglês, através de estratégias de leitura, tendo em vista as necessidades dos alunos, com ênfase no vocabulário específico de uso na área da TI, bem como na familiarização com expressões usuais de textos técnicos, referentes a essa área. Estudo preliminar da compreensão oral em língua inglesa.
- 3- Comunicação e Expressão: Estudo das diferentes formas de leitura e compreensão de textos científicos da língua portuguesa. Apresentação de diferentes gêneros textuais. Prática de leitura, compreensão e redação.
- 4- Matemática Aplicada: Razão e Proporção; Regra de Três Simples e Composta; Porcentagem; Potenciação e Matriz; Lógica, Álgebra de Boole e Operadores; Tipos de

- Dados, Variáveis e Constantes; Algoritmos: Conceitos Básicos, Descrição Narrativa, Pseudocódigo e Fluxograma, Teste de Mesa, Condicional.
- 5- Lógica de Programação: Introdução à Lógica de Programação; Formas de Representação de Algoritmos; Tipos de Dados; Expressões; Instruções Primitivas; Controle de Fluxo de Execução – Estrutura Sequencial; Estruturas de Decisão Simples; Estruturas de Decisão Composta e de Múltipla Escolha; Estruturas de Repetição com Variável de Controle; Estruturas de Repetição Enquanto... Faça/Repita... Até; Estruturas de Dados Homogêneas – Vetores e Matrizes; Sub-algoritmos – Funções e Procedimentos – Mecanismos de Passagem de Parâmetros.
 - 6- Programação Estruturada: Linguagem C; ambientes de programação C; tipos de dados; constantes e variáveis; comandos de seleção e de interação; entrada e saída via console e arquivo; matrizes, *strings* e ponteiros; funções, procedimentos, estruturas e enumeração; desenvolvimento de aplicações.
 - 7- Programação Orientada a Objetos: Introdução à Programação Orientada a Objetos (POO); Introdução à *Java*; um Programa em *Java* e a criação de Objetos; Sistemas Orientados a Objetos; Encapsulamento; Tipos Primitivos em *Java*; Comandos da Linguagem; Composição ou Agregação; Coleções e Listas; Herança; Polimorfismo; Atributos e Métodos Estáticos, Classes Abstratas e Interfaces; Juntando as Peças; Estudos Avançados em *Java*.
 - 8- Sistemas Operacionais: Como funciona um computador e qual a importância do Sistema Operacional; Um pouco de história: dos primeiros computadores ao computador pessoal; Tipos de Estruturas de Sistemas Operacionais; Por dentro do *Linux*; Por dentro do *Windows*; Sistemas Operacionais: o gerente do seu computador; Gerenciamento de Dispositivos de entrada e saída; Gerenciamento de Arquivos;

- Gerência de processos; Gerenciamento de memória; Sistemas operacionais não convencionais.
- 9- Arquitetura de computadores: Histórico da Computação; Componentes de Sistemas Computacionais; Conjuntos de Instruções; Processadores; Memórias; Periféricos; Sistemas Operacionais; e Placas-Mãe.
- 10- Sistemas de conectividade: Entendendo os sistemas e as formas de conectividades; Componentes de uma Rede; Transmissão de Informações; Modelos de comunicação em redes: RM-OSI e TCP/IP; Padrões de redes e as redes *Ethernet*; Além do *Ethernet*: outros padrões; Arquitetura da *Internet*; Exercitando o que aprendemos.
- 11- Inglês Técnico: Estudo da compreensão de textos em inglês, através de estratégias de leitura, tendo em vista as necessidades dos alunos, com ênfase no vocabulário específico de uso na área da TI, bem como na familiarização com expressões usuais de textos técnicos, referentes a essa área. Estudo preliminar da compreensão oral em língua inglesa.
- 12- Banco de Dados: Introdução aos Sistemas de Banco de Dados (SGBD). Etapas do projeto de banco de dados: Modelo Conceitual e Projeto Lógico de Banco de Dados. Aplicação dos conceitos através da utilização de um SGBD e linguagem específica.
- 13- Desenvolvimento *Desktop*: Revisão dos conceitos de orientação a objetos; Desenvolvimento de aplicações *desktop* em *Java* com interface gráfica; Exceções em *Java*; Operações com Arquivos; e Expressões Regulares.
- 14- Segurança em Redes: Estudo de fundamentos sobre segurança, como ameaças e ataques, e conceitos básicos dos mecanismos de defesa como criptografia, autenticação, assinatura digital, certificados digitais, *firewall* e sistemas biométricos. Principais problemas atuais de segurança e soluções.

- 15- Redes de Computadores: Máquinas Virtuais; Terminal Remoto; Captura de Pacotes; Protocolos específicos: Mapeando endereços de Rede para endereços de Enlace; Tradução de Endereços de Rede – NAT; Protocolo DHCP: Distribuindo automaticamente configurações IP (identificação do computador) para as estações em uma LAN; Sistema de Nomes de Domínio (DNS); Autenticação e Compartilhamento de arquivos – Parte I, II e III; *Web*: Protocolo HTTP e servidores; Correio Eletrônico; Gerenciamento de Redes.
- 16- Desenvolvimento *Web*: Introdução à arquitetura e ambiente de programação *Web* e noções de *Javascript* e AJAX, Segurança de aplicações *Web*.
- 17- Autoria *Web*: Estudo de linguagens e padrões para o desenvolvimento de páginas *Web* estáticas (HTML e XHTML) e técnicas para elaboração de conteúdo e *layout* de documentos *Web*²⁰.
- 18- Introdução a Eletrônica e Eletrônica Reconfigurável e projetos eletrônicos: a disciplina em eletrônica permite que o aluno seja capaz de montar e manter funcionando computadores e seus periféricos; instalar e utilizar *softwares* de escritório; desenvolver programas baseados em requisições de usuários; participar do desenvolvimento de projetos; executar a instalação e a manutenção de equipamentos e sistemas eletrônicos; realizar medições e testes com equipamentos eletrônicos; desenvolver sistemas eletrônicos embarcados e sistemas; executar procedimentos de controle de qualidade e gestão da produção de equipamentos eletrônicos²¹.

²⁰Informações obtidas em material didático do curso disponibilizado pela coordenação do IMD.

²¹ Projeto Político Pedagógico do curso técnico do IMD.

No capítulo a seguir, o desenho do método do estudo realizado no contexto das TI, para o estudo da articulação das competências e habilidades em TI, entre a seleção e formação dos alunos matriculados no Curso de Formação de programadores do Projeto MD.

5. Proposta do estudo e método

Conforme discutido em seções anteriores, o presente trabalho de pesquisa voltou-se para a questão central sobre competências e habilidades cognitivas na área de TI, mais precisamente investigar em que medida o instrumento de seleção, desenvolvido a partir de um rol de competências e habilidades em tecnologia elaborada especificamente para a seleção de alunos com habilidades em TI para o Curso de Formação de Programadores, primeira versão do curso de formação técnica do MD.

Conforme discutido anteriormente, o programador se caracteriza por nível de escolaridade técnico, cujas atividades apresentam grau de complexidade elevado no que diz respeito às tarefas típicas implicadas em suas práticas profissionais; estes trabalhadores se envolvem no trabalho de maneira técnica, mas sem ser instrumental e mecânica, pois há necessidade e espaço para o trabalho criativo (Sennett, 2009). Por essa razão, o programador se caracteriza por buscar a resolução de problemas de maneira criativa. O presente trabalho de pesquisa, voltado para uma proposta de prospecção, seleção e oferta de formação para programadores, estabeleceu objetivos (gerais e específicos) explicitados a seguir.

5.1. Objetivos e Questões de Pesquisa

Objetivo geral

Contribuir para o aperfeiçoamento do instrumento de seleção e desenvolvimento da compreensão do rol de competências e habilidades envolvidas na formação em TI, por meio da análise crítica do instrumento de seleção proposto e usado para o primeiro processo seletivo do Projeto MD e sua relação com a formação em TI.

Objetivos específicos

1. Verificar a concatenação dos escores de desempenho da seleção e da formação (módulo básico e avançado), por disciplinas, matrizes de competências, escore global de desempenho no instrumento de seleção e por características socioeconômicas;
2. Derivar diretrizes críticas para melhoramento do instrumento de prospecção e para a formação em termos de manutenção/alteração das avaliações escritas das disciplinas do curso.

Questões de pesquisa

Tendo em vista os objetivos geral e específicos descritos acima, foram geradas as seguintes questões de pesquisas:

(1) Houve diferenças de desempenho dos alunos levando em conta as médias nos módulos básicas e avançadas (nas ênfases de *Web* e *Eletrônica*) em função da distribuição dos alunos conforme a caracterização socioeconômica do grupo de alunos matriculados?

(2) Como estão correlacionados os escores das disciplinas do curso de formação de programadores, com o instrumento de seleção e com as matrizes de competências?

(3) Que disciplinas são mais relevantes para a composição da nota final, do desempenho do aluno no curso e quais disciplinas se apresentaram mais semelhantes no que se refere ao desempenho?

(4) Existe alguma tendência significativa de concatenação dos desempenhos encontrados no instrumento de seleção e no curso de formação de programadores?

(5) Quais são as matrizes de competências e habilidades mais relevantes para a formação do aluno em TI?

A seção seguinte explicita os caminhos operacionais seguidos para a obtenção de respostas às questões de pesquisa acima propostas.

5.2 Método

Trata-se de um estudo de caso institucional, com análise de dados quantitativa, abrangendo o uso de ferramentas estatísticas descritivas uni e multidimensionais e inferenciais – modelos correlacionais, de análise de variância e análise de Cluster (Dancey & Reidy, 2006), a partir dos escores de desempenhos dos alunos no instrumento de seleção e nas disciplinas componentes do processo de formação oferecido. Tal análise quantitativa foi complementada por análise qualitativo-interpretativa, a partir das análises do material didático, provas escritas e do instrumento de seleção. O objetivo do estudo de caso é explorar, descrever ou explicar. Segundo Gunther (2006), em um estudo de caso é possível utilizar tanto procedimentos qualitativos, quanto quantitativos, conforme o objetivo do estudo.

5.3 Participantes

Participaram deste estudo alunos da primeira turma do projeto MD e que fizeram as provas escritas no curso. Somam 958 alunos, adolescentes entre 14 e 18 anos, 66,3% do sexo masculino e 33,7% do feminino, matriculados no curso de formação de programadores com ênfase nas áreas de *Web* e Eletrônica (ingressantes da primeira turma) no IMD.

5.4. Materiais e procedimentos

Nesta seção, estão descritos os bancos de dados que forneceram os escores para este estudo, bem como os procedimentos de análise utilizados na pesquisa.

O presente trabalho de pesquisa partiu da análise de um banco de dados construído a partir de quatro bancos de dados institucionais²². O primeiro, fornecido pela Comissão Permanente de Vestibular (COMPERVE), continha dados socioeconômicos dos alunos matriculados no curso tais como: sexo, nível de instrução do pai e mãe, tipo de escola cursada pública ou privada, dentre outros. O segundo banco de dados foi disponibilizado pela equipe do Projeto de Prospecção, que apresentava o desempenho global em cada competência abordada pelo instrumento de seleção prospectiva e por matriz de competência. Esse banco abarcou os dados concernentes a todos os alunos inscritos para a seleção (4.269 candidatos). Em um terceiro banco, constavam os dados fornecidos pelo escritório administrativo do IMD sobre os alunos matriculados, em termos de desempenhos gerais dos alunos, desistências, aprovações e reprovações. O quarto banco de dados foi fornecido Superintendência de Informática da UFRN (SINFO-UFRN), e contou com os escores de desempenho (notas) nas provas escritas. Essas notas foram utilizadas diretamente para a composição dos resultados deste estudo. Para as análises estatísticas foram padronizados os escores como procedimento estatístico pertinente (escore Z).

Conforme aludido anteriormente, a ênfase deste estudo volta-se para a vinculação entre indicadores de desempenho na etapa de seleção e, posteriormente, o desempenho nas disciplinas que compuseram o curso de formação oferecido. Para isso, foram realizadas análises estatísticas descritivas unidimensionais e testes inferenciais para dados não paramétricos, pois apesar de o número de sujeitos (N), os escores das disciplinas não se

²² Apesar da conveniência de unir todas as informações disponíveis em um único banco de dados, forçou-se a utilização dos quatro bancos separadamente, tendo em vista que os mesmos foram inicialmente derivados de material coletado e organizado pelo órgão institucional responsável por avaliações e concursos na UFRN, a COMPERVE-UFRN (<http://www.comperve.ufrn.br/>). Não obstante tal segmentação, os dados oriundos dos quatro bancos de dados aqui aludidos, em determinada etapa de análise, foram agrupados em um banco de dados unificado.

distribuíram em uma curva normal, tornando-se recomendada a utilização de ferramentas de análises não paramétricas.

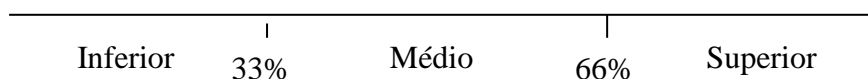
O percurso metodológico obedeceu às etapas que segue: (1) Construção de um banco de dados composto por: dados socioeconômicos; escores gerais de desempenho dos alunos por disciplina (resultante da fórmula estabelecida para o desempenho final do aluno, este escore não foi utilizado nas análises); escores de desempenhos nas provas escritas; (2) em um segundo momento, o banco de dados foi depurado, conferido, e gerenciado. Nessa etapa, os escores de desempenho foram padronizados em escore *Z* e categorizados em desempenhos inferior, médio e superior – essa categorização teve como critério a percentagem acumulada de desempenho a cada 33%. Tais adaptações nos dados foram relevantes para a realização de análises cruzadas e viabilização de análise de clusterização, conforme será apresentado na seção seguinte; (3) por fim, foram realizadas as análises quantitativas pertinentes para responder as questões propostas ao estudo acerca da seleção por competências e habilidades em TI e a formação na respectiva área, de modo a lançar luz e provocar a reflexão dessas competências no contexto de estudo.

Com relação à etapa 2 da construção do banco de dados, os escores foram categorizados da seguinte maneira.

Escores até 33% geraram a categoria de desempenho *Inferior*.

Escores a partir de 33,1% até 66%, desempenho *Médio*.

Escores a partir de 66,1%, desempenho *Superior*.



Esses valores foram respeitados sempre que possível, não havendo a percentagem exata de 33% e 66%, optou-se pela percentagem aproximada a esses valores, mantendo a proporcionalidade entre as categorias.

A construção do banco de dados foi feita utilizando ferramenta informatizada de síntese e análise de dados (*StatiscalPackage for Social Sciences– SPSS*). Aos dados também foram agregadas informações referentes à presença ou ausência dos alunos nas provas escritas.

6. Resultados e discussão

Nesta seção serão apresentados os resultados obtidos, as análises e as discussões que tiveram por base as análises estatísticas, centrais para este trabalho, e também as análises interpretativas do material didático e das provas escritas da formação e do instrumento de seleção, de modo que pudessem fornecer subsídios para as discussões a partir do levantamento das habilidades consideradas precursoras das disciplinas da formação.

O primeiro e o segundo bancos de dados passaram por uma pré-análise para identificar os alunos efetivamente matriculados, até atingir o efetivo de sujeitos que compuseram o banco de dados a pesquisa (N =1.176). Conforme aludido anteriormente, partiu-se de um total bruto superior a 5.758 candidatos, reduzindo-se tal efetivo para aqueles que compareceram a seleção (N =4.269), dentre os quais se classificaram 2.190 alunos, tendo sido 1.950 candidatos aprovados e 1.176 matriculados. Vale salientar que o número de candidatos do sexo feminino e masculino que se submeteram a seleção foi proporcional ao número de alunos aprovados, dentre os quais houve 66,3% do sexo masculino e 33,7% do feminino.

As vagas não foram preenchidas no total, já que foram oferecidas 1.200. O não preenchimento das vagas aconteceu por diferentes motivos, tais como não atendimento aos requisitos do edital, desistência, perda do prazo de matrícula, entre outros fatores que não puderam ser identificados. A título de esclarecimento, dos 1.176, 27,2% (n =320) foram reprovados no módulo básico e 72,6% (n =855) passaram para o módulo avançado. Ao final do curso, foram aprovados e receberam certificação 407 alunos.

Após a organização dos bancos de dados foram realizadas conferências de forma a assegurar acerca da correspondência de informações por sujeito oriundas de bancos diferentes. Esta etapa foi relevante também por permitir identificar uma grande quantidade de notas zero (0), após uma investigação com os coordenadores do curso, foi esclarecido que

estas notas eram provenientes de dois grupos diversos: poderiam se referir ao escore de desempenho (nota) ou simplesmente a ausência na referida prova. Como estas situações diversas foram representadas por uma mesma indicação de código (0), uma vez compreendendo o significado do código foram identificados todos os casos envolvendo tais situações de modo a garantir a precisão da análise.

Assim, foi verificado que a maior parte das “notas zero” (0) constantes no banco de dados disponível dizia respeito aos alunos que faltaram aos respectivos exames (provas), e não ao desempenho. Conforme as disciplinas no módulo básico, no primeiro dia houve em torno de aproximadamente 190 alunos ausentes (*Introdução as Tecnologias da Informação, Inglês Técnico I, Comunicação e Expressão, Sistemas Operacionais e Arquitetura de Computadores*). No segundo dia de provas (*Matemática Aplicada, Lógica de Programação, Programação Estruturada e Programação Orientada a Objetos*), tiveram mais 17 alunos ausentes. Com relação aos módulos avançados em *Web* e *Eletrônica*, ambas as ênfases juntas tiveram em torno de 160 alunos ausentes nas provas.

Tais notas foram filtradas nas análises (por meio de ferramenta no programa SPSS), ou seja, foram retirados das análises os escores (0), de forma a não interferir na análise dos dados com notas de nulidade de desempenho que de fato era ausência do aluno. Uma vez filtrados os escores zero (0) decorrentes de falta à prova, os escores de desempenho foram padronizados em escores z (como referido na seção anterior) de modo que os escores pudessem ser comparados entre si. Após esta organização, os dados estavam prontos para atender as questões propostas por meio de análises que possibilitassem uma maior compreensão do fenômeno e atendimento aos objetivos e questões de pesquisa.

Entende-se que as provas escritas do curso de formação, apresentaram características voltadas para os conhecimentos declarativos requeridos para a formação técnica, ou seja, os

conteúdos comumente requeridos por uma escolarização formal. Tendo em vista o material didático foi possível observar que a forma como foi trabalhado os temas e conteúdos acadêmicos, seria capaz de desenvolver habilidades e competências em TI, até porque a própria linha de abordagem (EAD) busca que os alunos já apresentam competências para lidar com o virtual, com a ferramenta tecnológica, bem como com o software de aprendizagem que se apresenta.

Esta forma de educação midiática por se só, utiliza ferramentas de ensino, que proporcionem a autoaprendizagem e o desenvolvimento de estratégias para aprender a aprender, e lidar com a demanda de informações do aluno, diferencia-se no ensino tradicional e se fundamenta nas premissas que regem as discussões de inserção das tecnologias no âmbito educacional, como aludido nos capítulos teóricos dessa dissertação, na qual lidar com as tecnologias da informação e comunicação e ser capaz de mobilização dos conhecimentos aprendidos. No entanto, nas provas escritas, verificou-se uma predominância do raciocínio dedutivo, que priorizou os conhecimentos aprendidos, havia questões que requeriam competências e habilidades, no entanto predominaram questões que buscaram os conhecimentos do conteúdo aprendido nas aulas a distancia, e quiçá presenciais. Ou seja, conforme a análise do conteúdo das provas, os alunos deveriam ser capazes de compreender leis gerais para inferir uma conclusão, saber resolver problemas canônicos, necessidade de recordar conteúdos formais aprendidos em sala de aula.

Já a seleção dos alunos no curso teve como foco muito mais as competências e habilidades pragmáticas desenvolvidas a partir da cultura em contato com a ferramenta tecnológica que compõe os aspectos socioculturais, dos saberes escolares e extraescolares, e das competências e habilidades cognitivas necessárias para a resolução das questões propostas no instrumento, traduzidas pelo conhecimento em ação.

Algumas disciplinas do curso não foram incluídas na análise, entre elas as disciplinas “Cidadania”, “Prototipagem” e “Estágio”. A primeira, em virtude de anulação da prova por razões de elaboração da mesma, e as demais disciplinas por sua por sua avaliação ter sido de natureza bastante diversa das demais, em termos de formato de avaliação, por serem disciplinas práticas, não houve uma prova escrita no formato das demais, questões objetivas e discursivas.

Foram realizadas inicialmente análises estatísticas descritivas de frequências e percentagens dos dados socioeconômicos, estes dados foram referentes aos alunos matriculados no curso. Com o intuito de obter um primeiro perfil descritivo da população estudada. Observou-se que, do total de 1.169 alunos, 395 foram do sexo feminino e 772 do sexo masculino. Observe-se ainda que 9 alunos foram excluídos desta análise em função de ausência de dados socioeconômicos tabulados.

Com o intuito de discutir os dados socioeconômicos e a sua relação com os desempenhos dos alunos no curso, fez-se um levantamento na literatura, na qual foi verificado que alguns estudos verificam como aspectos, características familiares e aspectos socioeconômicos influenciam no desempenho escolar de crianças e adolescentes. Dados de pesquisa disponíveis indicam que há influência de aspectos socioeconômicos sobre o desempenho escolar (Luz, setembro, 2006). Segundo esta autora a educação está fortemente vinculada características socioeconômicas e estruturais da família, e situações de oferta de educação e de demanda de alunos.

Os autores Buchmann e Hannum (citados por Luz, setembro, 2006), apontam que os desempenhos entre os indivíduos dependem também de variáveis como a escolaridade dos pais, a renda familiar e a composição do domicílio. Também influem no desempenho dos alunos dimensões macro, tais como o insumo fornecido pela escola nesse aspecto adiciona

também o ambiente de formação e recursos técnicos oferecidos, as características dos professores, e as políticas públicas voltadas para a educação.

Outros autores (Tinajero, Lemos, Araújo, Ferraces, & Páramo, 2012) abordam o estilo cognitivo e as estratégias de aprendizagem como relevantes para o bom desempenho acadêmico. Verifica-se na literatura presença dos estudos (Tinajero et al., 2012) de desempenho voltados principalmente para o ensino fundamental e em segundo lugar para o nível superior.

Em um desses estudos com adolescentes (Sapienza, Aznar-Farias, & Silvares, 2009), os autores levantaram hipóteses acerca de dois aspectos que podem afetar o rendimento acadêmico, são eles: competência social e práticas educativas parentais. Mais especificamente em relação à segunda hipótese, há uma associação entre as práticas educativas parentais e o desempenho acadêmico. Os autores identificaram a partir da análise de um inventário de estilos parentais (práticas educativas utilizadas nas ações educativas dos filhos), que houve diferenças significativas entre o uso de práticas educativas dos pais de alunos com alto e baixo rendimento, foi verificado também nesse estudo que aqueles alunos que apresentaram alto rendimento recebiam mais práticas educativas positivas que negativas (como exemplo as punições).

Destaca-se também o componente de renda familiar que pode estar relacionado a esse investimento cultural nos filhos. Também vale salientar que não apenas os aspectos familiares estão envolvidos no desempenho dos alunos, mas também um ambiente histórico e social favorável, que possibilite um ambiente de ensino-aprendizagem e estimule o desenvolvimento de competências nos alunos.

Conforme os estudos supracitados, a renda familiar e o nível de instrução dos pais são características que podem estar relacionados ao desempenho dos alunos de escolaridade

básica. O primeiro aspecto pode influenciar no desempenho dos alunos em virtude da oferta de atividades educativas e culturais. Quanto maior o nível de instrução dos pais, e a relação desses com a cultura e com o conhecimento, maior o acompanhamento do aprendizado e desempenho do filho no ambiente escolar ou acadêmico (Luz, setembro, 2006).

Após esta caracterização inicial, volta-se para a sessão seguinte que retoma as questões iniciais da pesquisa que direcionaram a escrita deste trabalho.

6.1. Respostas às questões de pesquisa

No início do trabalho, foram definidas cinco questões que nortearam as análises a seguir. Para tanto, foram analisadas as ementas das disciplinas, material pedagógico virtual do curso e avaliações escritas, de modo a definir as habilidades e competências necessárias para o bom desempenho dos alunos nas disciplinas oferecidas no curso, como forma de contribuir para o aperfeiçoamento da seleção e oferta de formação.

Com base nos materiais supracitados, foram identificadas habilidades e competências em TI necessárias para resolução das questões nas provas escritas do curso, com base naquelas definidas pelo ISTE (2007), de modo a verificar a relação com aquelas elaboradas para o instrumento de seleção.

Tendo em mente este preâmbulo, retomam-se as questões de pesquisa, que podem ser verificadas na sequência abaixo. A primeira questão de pesquisa retoma a caracterização socioeconômica realizada na sessão anterior.

6.1.1 Questão (1) Houve diferenças de desempenho dos alunos levando em conta as médias nos módulos básicas e avançadas (nas ênfases de Web e Eletrônica) em função da distribuição dos alunos conforme a caracterização socioeconômica do grupo de alunos matriculados?

Inicialmente, foram realizadas análises descritivas com o intuito de caracterizar a população em termos de aspectos socioeconômicos. Foi realizada a verificação do efeito diferenciador do sexo sobre o desempenho em disciplinas e módulos do curso de formação, bem como o efeito da origem socioeconômica sobre o desempenho do aluno no curso e no instrumento de seleção. Foram verificadas diferenças significativas por sexo como demonstra a Tabela 1.

Tabela 1

Verificação do efeito diferenciador do sexo sobre desempenho em disciplinas de módulos do curso (Teste não paramétrico de Mann-Whitney)

| Disciplinas | Média masculina | Média feminina | U de Mann-Whitney | <i>p</i> |
|--|-----------------|----------------|-------------------|----------|
| Média das disciplinas do Módulo Básico | 622 | 330 | 85893,000 | ,000 |
| Média das disciplinas do Módulo Avançado em Web | 242 | 140 | 13718,500 | 0,002 |
| Média das disciplinas do Módulo Avançado em Eletrônica | 145 | 63 | 3871,000 | 0,081 |

O teste de hipóteses foi realizado com os escores em formato z, a análise apresentou uma estatística U igual a 85893,000, para as diferenças decorrentes do sexo no desempenho

nas disciplinas do Módulo Básico, com um nível de significância para a hipótese nula igual a 0,001 ($p < 0,05$). Para o Módulo Avançado em Web, apresentou valor Z de 13718,500, com significância para a hipótese nula igual a 0,002. O Módulo Avançado em Eletrônica apresenta valor Z igual a 3871,000, e 0,081, portanto para as três comparações realizadas rejeita-se a hipótese nula (H_0) e se aceita a hipótese alternativa (H_1), concluindo-se por diferença de desempenho a favor dos alunos do sexo masculino.

No Módulo Avançado em Eletrônica a diferença das médias em função do sexo dos discentes não foi estatisticamente significativa ($p > 0,05$), o que permitiu aceitar a hipótese nula. Nos três momentos do desenvolvimento dos Módulos, conforme sugerido pela Tabela 1, a diferença entre as médias se mostraram maior para os representantes do sexo masculino, nos módulos, Básico e Avançado em *Web*. No entanto, no Módulo Avançado em Eletrônica, a diferença das médias entre os sexos (masculino e feminino) não se mostrou significativa.

Os dados revelam também que a população pesquisada caracterizou-se por residir preponderantemente em casa própria dos pais, com família tipicamente composta de 4 a 6 pessoas. Os níveis de instrução escolar do pai e da mãe se concentraram em Ensino Médio completo, com renda familiar concentrada entre 1 a 5 salários mínimos (na época do levantamento destes dados o valor do salário mínimo era de R\$ 545,00).

A maioria dos alunos que participaram do Curso de Formação de Programador foi oriunda de escolas públicas, tanto no Ensino Fundamental como o Ensino Médio. Ressalta-se que 70% das vagas foram reservadas para este público, conforme política de inclusão definidas pela UFRN. A política de reserva de vagas apresenta-se como fundamental para essa população, e o curso do MD mostra-se como um caminho para a vivência no ambiente acadêmico.

De maneira geral, os alunos não exerciam nenhum trabalho remunerado, apenas 56 de 1.167 alunos informaram exercer algum trabalho remunerado. Tais atividades foram: assistentes administrativos, técnico em montagem e manutenção de computadores, atendente de loja, recepcionista, apoio em eventos, garçom, menor aprendiz, estágios, prefeitura municipal, trabalha em comércio da família, modelo, vendedores, embalador em supermercado, ajudante de serigrafia, educação infantil, eletricista e diretor de marketing. Provavelmente, a condição de estudante permite maior dedicação a sua formação, não necessitando nesse momento de complementação da renda familiar.

No momento da coleta de dados (2010), a maioria dos alunos cursava o Ensino Médio regular e, em segundo lugar de frequência de ocorrência, o Ensino Médio Técnico Profissionalizante, conforme Figura 7.

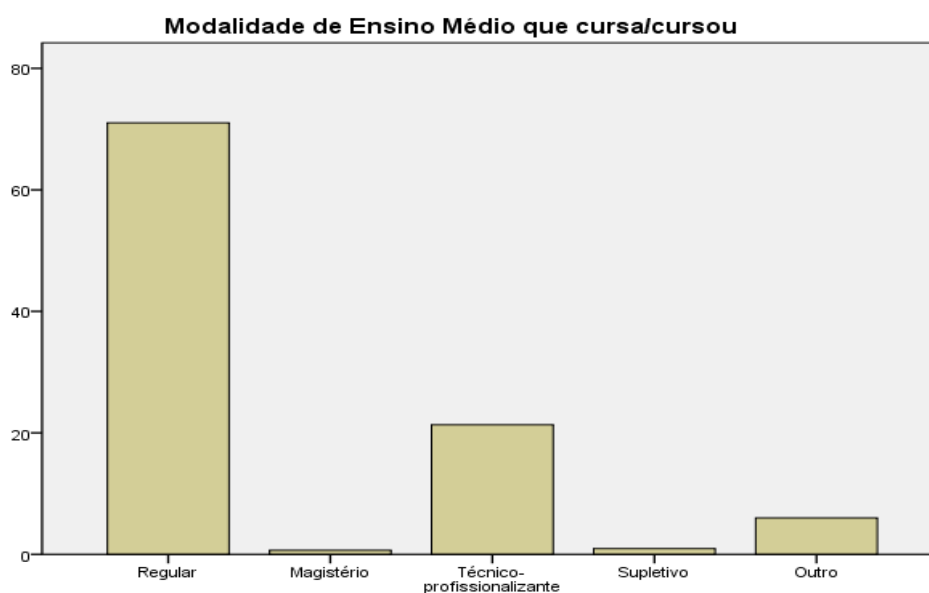


Figura 7. Modalidade de ensino médio que cursa.

O acesso à internet ocorria predominantemente em casa e o acesso a outras informações do cotidiano acontecia por meio da internet e jornais televisivos. Os alunos residiam majoritariamente com os pais em casa própria ou alugada.

Como visto anteriormente, alguns estudos apontam que a relação parental com os adolescentes possibilita que estes tenham um bom desempenho escolar. Este nível de investigação não foi possível observar nessa análise, uma vez que esse desempenho depende do nível de envolvimento dos pais com as atividades escolares por intermédio da comunicação e o envolvimento emocional com o desempenho e com a aprendizagem dos adolescentes (Cia, D’Affonseca & Barham, 2004; Cia, Barham, & Fontaine, 2010).

A Tabela 2 demonstra que não houve diferença significativa entre o desempenho dos alunos em função do nível de escolarização dos pais, tal dado é interessante, pois vai de encontro a literatura, no caso em estudo o nível de escolarização dos pais não interferiu no desempenho dos filhos.

Com vistas a atender a referida questão, fez-se inicialmente uma análise de variância, tendo a média do módulo básico, e do curso como um todo com ênfases em *Web* e *Eletrônica* como variáveis dependentes (VD) (uma por vez) e os dados socioeconômicos como variáveis independentes (VI), de acordo com os dados apresentados na Tabela 2.

Tabela 2

Análise de variância (ANOVA) bivariada tendo com base a média do módulo básico e avançado em Web e Eletrônica como VD e dados socioeconômicos como VI

| Dados | Média Básico | | | | Média Avançado Web | | | | Média Avançado em Eletrônica | | | |
|--|--------------|-------|----------|-----|--------------------|-------|----------|-----|------------------------------|-------|----------|-----|
| | gl | F | <i>p</i> | N | gl | F | <i>p</i> | N | gl | F | <i>p</i> | N |
| socioeconômicos | | | | | | | | | | | | |
| Sexo | 443 | 1,065 | ,228 | 985 | 762 | 1,088 | ,169 | 389 | 727 | 1,046 | ,303 | 212 |
| Situação de Moradia | 443 | ,897 | ,896 | | 762 | ,818 | ,990 | | 727 | ,755 | 1,00 | 0 |
| Tipo de escola em que cursou o Ensino Fundamental | 443 | ,909 | ,867 | | 762 | ,864 | ,956 | | 727 | ,930 | ,804 | |
| Tipo de escola em que cursa ou cursou Ensino Médio | 443 | ,762 | ,999 | | 762 | ,906 | ,875 | | 727 | ,782 | ,998 | |
| Modalidade de Ensino Médio que cursa/cursou | 443 | ,972 | ,628 | | 762 | ,940 | ,765 | | 727 | ,874 | ,945 | |
| Grau de instrução | 443 | 1,103 | ,123 | | 762 | 1,046 | ,305 | | 727 | ,967 | ,657 | |

| | | | | | | | | | |
|-------------------|-----|-------|------|-----|-------|------|-----|------|------|
| do pai | | | | | | | | | |
| Grau de instrução | 443 | ,938 | ,769 | 762 | ,936 | ,780 | 727 | ,966 | ,660 |
| da mãe | | | | | | | | | |
| Renda familiar | 443 | 1,168 | ,033 | 762 | ,994 | ,530 | 727 | ,859 | ,964 |
| Reserva de vaga | 443 | 1,161 | ,039 | 762 | 1,008 | ,468 | 727 | ,983 | ,584 |

Nota. Teste paramétrico Anova bivariada.

A análise de variância²³ relacionada com os escores de desempenho das médias dos módulos do curso não foi significativa, ou seja, deve-se aceitar a hipótese nula de que os dados socioeconômicos não interferem nas médias dos desempenhos. Apenas o módulo básico apresentou diferença significativa quanto à renda familiar ($F=1,168$, $gl=443$ e $p=0,03$) e a reserva de vagas ($F=1,161$, $gl=443$ e $p=0,03$). As diferenças entre os desempenhos acontecem, apenas no módulo básico, que é o módulo de entrada dos alunos, não se mantendo na média aritmética do curso como um todo. Apesar de a reserva de vagas ter se mostrado significativa, o tipo de escola não interferiu significativamente nas diferenças de desempenho na média aritmética do curso como um todo.

Apesar de o tipo de escola não ter apresentado diferença significativa, o fato de ter concorrido à reserva de vagas apresentou diferença significativa com relação ao desempenho. Essa diferença se deu, pois foram considerados para esse cálculo os alunos que tiveram toda sua vida escolar em escola pública excetuando aqueles que cursaram parte em escola pública, parte em escola particular.

Pôde-se verificar que os alunos com desempenho inferior e médio, foram alunos advindos da escola pública em toda sua vida escolar. Já com desempenhos superiores, observa-se que são alunos que cursaram escola privada, mesmo correspondendo a apenas 30% da população, conforme dados da Tabela 3. Tal diferença se mostrou significativa apenas para o módulo básico, não sendo assim para os módulos de ênfase.

²³ A análise de variância (ANOVA) procura verificar se existem diferenças nas médias dos grupos para isso é determinada a média geral e verifica em que medida cada média individual é diferente da média geral, a ANOVA pode ser independente, quando os participantes são avaliados em uma única condição e ANOVA relacionada na qual os participantes são avaliados em várias condições (Dancey & Reidy, 2006).

Tabela 3

Distribuição de frequências dos alunos que solicitaram reserva de vagas quanto às categorias de desempenho (superior, médio e inferior) na média do módulo básico

| | Desempenho | | | | | |
|------------------|------------|---------|---------|---------|----------|---------|
| | Superior | | Médio | | Inferior | |
| Reserva de Vagas | Sim (%) | Não (%) | Sim (%) | Não (%) | Sim (%) | Não (%) |
| | 46,8 | 52,7 | 63,5 | 36,5 | 86,9 | 12,0 |

Nota. Frequências estatísticas descritivas.

Com base nos dados acima, infere-se que o tipo de escola é outro dado socioeconômico de grande relevância para o estudo do desempenho acadêmico, principalmente em virtude do fato de que o ensino público brasileiro passa por diversas dificuldades desde infraestrutura a condições de trabalho dos próprios professores. Também por esta razão o próprio curso do IMD oferece reserva de vagas para alunos de escolas públicas, com o intuito da inclusão digital, e também permitir que esse aluno tenha acesso ao ambiente universitário, pois isso possibilitará que ele mesmo tenha interesse em ingressar nos cursos de ensino superior na UFRN, em especial nas áreas voltadas para as TIs, que talvez não fosse possível de outra forma, portanto o curso do MD pôde fazer com que os alunos pudessem vislumbrar sua inserção no ensino superior. Este é um aspecto relevante porque alguns alunos veem a universidade como uma instituição distante. Daí a importância da forte concentração de alunos vindos da rede pública do estado e do município no curso, em decorrência da política de reserva de vagas.

Os dados também refletem a disseminação do computador e da internet, como sendo as principais fontes de informações e cada vez mais presentes no cotidiano das pessoas, refletindo a cultura digital, fortemente presente no cotidiano desses alunos que já nasceram nesse meio – na década de 1990 – quando as tecnologias da informação e os instrumentos tecnológicos estavam popularizados, e com a liberação comercial da estrutura da *internet*, o

computador passou a ter uma característica importante para o trabalho, o lazer e o relacionamento interpessoal.

6.1.2 Questão (2) Como estão correlacionados os escores das disciplinas do curso de formação de programadores, com o instrumento de seleção e com as matrizes de competências?

Para responder a esta questão foram realizadas análises de correlação de *Spearman*, por se tratarem de dados não paramétricos, entre o desempenho global no instrumento de seleção (codificado e doravante referido como QTot), o desempenho em cada matriz de competências do instrumento e os desempenhos referentes as provas escritas nas disciplinas do curso.

Ao analisar a correlação dos desempenhos dos alunos no instrumento de seleção e a média final em cada uma das disciplinas em cada módulo, as correlações se mostraram fracas a moderadas²⁴, destacando-se correlações moderadas, com as disciplinas: Inglês Técnico I, Inglês Técnico II, Comunicação e Expressão, Matemática Aplicada, Lógica de Programação, Programação Estruturada, Desenvolvimento Desktop e Introdução a Eletrônica. As disciplinas conforme os dados apresentados na Tabela 4.

²⁴As análises correlacionais de dados em Psicologia obedecem, regra geral, à seguinte gradação para correlações diretas: Forte 0,7 a 1, moderada 0,3 a 0,69, e fraca de 0,0 a 0,29 (Barbetta, 2006).

Tabela 4

Observação da correlação do desempenho geral no instrumento de seleção (QTot) e o desempenho da média aritmética das notas nas provas escritas por disciplinas

| Disciplinas | | Correlação de Spearman | <i>p</i> | N |
|---------------------|----|------------------------|----------|-----|
| Introdução | as | 0,269 | 0,001 | 985 |
| Tecnologias | da | | | |
| Informação | | | | 985 |
| Inglês Técnico I | | 0,450 | 0,001 | |
| Comunicação | e | 0,339 | 0,001 | 985 |
| Expressão | | | | 968 |
| Matemática | | 0,322 | 0,001 | |
| Aplicada | | | | |
| Sistemas | | 0,334 | 0,001 | 968 |
| operacionais | | | | |
| Arquitetura | de | 0,143 | 0,001 | 985 |
| computadores | | | | |
| Lógica | de | | | 968 |
| Programação | | 0,379 | 0,001 | |
| Programação | | 0,322 | 0,001 | 968 |
| Estruturada | | | | |
| Programação | | 0,225 | 0,001 | 968 |
| orientada a objetos | | | | |
| Sistemas | de | 0,197 | 0,001 | 968 |
| Conectividade | | | | |
| Inglês Técnico II | | 0,420 | 0,001 | 606 |
| Banco de dados | | 0,220 | 0,001 | 606 |
| Desenvolvimento | | 0,315 | 0,001 | 606 |
| Desktop | | | | |
| Segurança em redes | | 0,240 | 0,001 | 606 |

| | | | | |
|--|----|-------|-------|-----|
| Redes de computadores | de | 0,292 | 0,001 | 606 |
| Autoria Web | | 0,145 | 0,001 | 389 |
| Desenvolvimento Web | | 0,187 | 0,001 | 389 |
| Introdução a Eletrônica | a | 0,344 | 0,001 | 212 |
| Eletrônica Reconfigurável e Projetos Eletrônicos | | 0,122 | 0,001 | 212 |

Nota. Teste não paramétrico de Correlação de Spearman.

Quanto à correlação entre a média geral (média aritmética) das disciplinas do módulo avançado em *Web* e *Eletrônica* foram observadas correlações moderadas, de acordo com os dados expostos na Tabela 5.

Tabela 5

Observação da correlação do desempenho geral no instrumento de seleção (QTot) e a média aritmética dos desempenhos nas disciplinas do curso no módulo básico e do curso como um todo com ênfases em Web e Eletrônica

| Categorias | Correlação (r_s) | p |
|----------------------|----------------------|-------|
| Básico | 0,510 | 0,001 |
| N | 970 | |
| Ênfase em Web | 0,553 | 0,001 |
| N | 380 | |
| Ênfase em Eletrônica | 0,556 | 0,001 |
| N | 209 | |

Nota. Teste não-paramétrico de Correlação de Spearman.

Analisando o desempenho global dos alunos no instrumento e a média geral no curso por módulos e ênfases (Tabela 5), verifica-se que há uma melhor correlação (se comparado as disciplinas individualmente) entre “Q_{tot}” e os módulos básico ($r_s=0,510$), e avançado em ambas as ênfases em *Web* ($r_s=0,553$) e *Eletrônica* ($r_s= 0,556$), $p < 0,05$. Apontando que de maneira geral o instrumento apresentou-se como um preditor moderado de bom desempenho no curso nos módulos e ênfases.

Observando os dados das Tabelas 4 e 5, pode-se inferir que existem especificidades entre as duas avaliações (Formação e Seleção), uma vez que as correlações foram moderadas, isso pode estar relacionado as características das avaliações de ambos os momentos em análise (exame de seleção e exames no curso de formação). Tais características podem ser descritas da seguinte forma: o instrumento de seleção teve como objetivo a avaliação de competências e habilidades individuais da área de TI, enquanto que, a avaliação no curso buscou identificar predominantemente a aprendizagem do conteúdo técnico-formal, voltado para a formação profissional em programação. Tais dados permitem discutir em que medida as competências e habilidades individuais e a sua avaliação pelo instrumento de seleção, são relevantes para um bom desempenho na formação em tecnologia da informação, mais especificamente em programação.

O instrumento de seleção, por ser construído em função das competências e habilidades cognitivas, busca a interpretação, o raciocínio e busca de estratégias para a resolução de problemas propostos e a escolha da melhor alternativa para o problema. Tem como objetivo que o aluno interprete e maneje as informações presentes no problema a fim de solucioná-lo. Para isso foi necessário que o aluno mobilizasse conhecimentos adquiridos, bem como experiências extraescolares, que se dá por meio da atividade humana, em contexto sócio-histórico, mediada pelo uso de instrumentos ferramentas culturais e signos, tal ação do

sujeito sobre elas ou sobre sua mediação permite uma relação dialética de co-construção, e assim permitem que o indivíduo desenvolva habilidades que se relacionam a estas ferramentas (Vygotsky, 1986-1934).

A partir da observação das avaliações (provas escritas individuais) e do material didático do curso, como aludido no início dessa sessão, foi verificada a presença de questões que requerem o raciocínio dedutivo, ou seja, a capacidade de pensar situações semelhantes às trabalhadas em sala de aula; e também a capacidade de recuperação dos conteúdos aprendidos em sala de aula (aulas a distância e presenciais). Por outro lado o instrumento de seleção se propôs à avaliação de competências e habilidades cognitivas em TI adquiridas em diferentes contextos sejam elas a partir da cultura digital ou de escolarização formal e que compõem as competências cognitivas individuais, advindo de diferentes contextos e situações em um contexto sócio-histórico mais amplo. Isto posto, destaca-se esta diferença de abordagem nas questões de avaliação, como uma hipótese explicativa, para refletir o porquê de as correlações não terem se mostrado fortes.

Conforme o material didático digital foi verificado que os conteúdos se apresentam contextualizados nas aulas à distância, com exemplos e exercícios conectados com a realidade digital e a cultura perpassada por estas tecnologias, e também se apresentaram conectados com o conteúdo técnico. Muito embora a demanda de conteúdos técnicos seja enfatizada e seja relevante para a formação profissional, é preciso fomentar o desenvolvimento também ressaltar o caráter *criador*, conforme as ideias de Ascencio e Campos (2007), Aviz (2007), Castro et al. (2009), Demo (1998), Faria (2004), Pimentel et al. (2003) e Sennet (2009) e do próprio ISTE, 2007, tais autores destacam como fatores relevantes para a formação em tecnologia da informação, de uma maneira geral, a capacidade para a resolução de problemas, raciocínio abstrato, raciocínio dedutivo, concentração, capacidade de memorização,

criatividade, senso crítico. Principalmente, aquelas disciplinas voltadas especificamente para programação, que por si só são caracterizadas principalmente pela inovação, por demandarem principalmente, um esforço criativo. Todavia nas provas escritas não exploram mais enfaticamente este, o que se verifica é um exame mais voltado para uma abordagem mais específica aos conhecimentos específicos aprendidos, com exceção da prova de comunicação e expressão que buscou o raciocínio crítico.

Tendo em vista que a atividade de programação é voltada para uma atividade técnica e ao mesmo tempo abstrata e criativa. De uma maneira geral os modelos que abordam o construto de criatividade (Almeida, 2010; Oliveira, 2010; Oliveira & Soriano, 2012; Wechler et al., 2010) destacam que para seu desenvolvimento, é preciso além dos conhecimentos, habilidades intelectuais, estilos cognitivos e personalidade, também favorecer e enfatizar fatores como a motivação, ambiente adequado, e o campo. Daí a importância de construção de um ambiente que estimule a criatividade. Tal estímulo pode ser em contexto avaliativo ou em não, sendo abordado no contexto de ensino e aprendizagem.

Ter em mente os aspectos necessários para a avaliação da formação em TI possibilita refletir como está sendo a avaliação e que aspectos devem ser priorizados para este fim, Essa reflexão será retomada nas considerações finais. Ao se levar em conta as correlações das matrizes de competências e habilidades entre os desempenhos por cada uma das disciplinas, não se verificam correlações importantes (Apêndice 1), levando em conta a média das disciplinas no curso em cada uma das ênfases, observa-se correlações moderadas (Tabela 6). Propõe-se aqui que isso se deva ao fato de que as matrizes de competências enfatizam muito mais as competências adquiridas no âmbito da cultura e do ambiente escolar formal (escolarização básica) e extraescolar para a resolução de problemas práticos e capacidade de antecipação.

Tabela 6

Observação da correlação do desempenho geral por matrizes geradas para a elaboração do instrumento de seleção e a média aritmética por desempenhos das disciplinas do curso com ênfase em Web e Eletrônica

| Média das Disciplinas do curso por ênfases | Categorias | Correlação (rs) | p |
|--|--|-----------------|-------|
| Eletrônica | Matriz 1 (Pensamento sistêmico) | 0,401 | 0,001 |
| | Matriz 2 (Comunicação e Colaboração) | 0,012 | |
| | Matriz 3 (Pesquisa e Gerenciamento de Informações) | 0,360 | |
| | Matriz 4 (Pensamento Crítico e Resolução de Problemas) | 0,383 | |
| | Matriz 5 (Conceitos e procedimentos em Tecnologia) | 0,187 | |
| Web | Matriz 1 (Pensamento sistêmico) | 0,318 | 0,001 |
| | Matriz 2 (Comunicação e Colaboração) | 0,181 | |
| | Matriz 3 (Pesquisa e Gerenciamento de Informações) | 0,334 | |
| | Matriz 4 (Pensamento Crítico e Resolução de Problemas) | 0,326 | |
| | Matriz 5 (Conceitos e procedimentos em Tecnologia) | 0,312 | |

Nota. Teste não paramétrico de Correlação de Spearman.

Conforme a Tabela 6, ao correlacionar a média das disciplinas do curso como um todo (ênfases Web e Eletrônica) e o escore das matrizes, observadas uma correlação moderada de melhor valor, entre o desempenho na Matriz 1 (Pensamento Sistêmico) no curso com ênfase em Eletrônica (Teste de Spearman, $r_s = 0,401$, $p = 0,001$). As matrizes 3 e 4, também apresentaram correlação moderada, tais dados indicam que ter bom desempenho nas questões referentes à matriz 1, 3 e 4 é, portanto, preditor moderado de bom desempenho no curso de formação com ênfase em Eletrônica.

A matriz 1 (Pensamento sistêmico) envolve duas habilidades (conforme o rol de competências elaboradas para o instrumento de seleção) que podem ser expressas em termos de *“Usar modelos e simulações para explorar sistemas e situações complexas e identificar tendências e prever possibilidades, dado um conjunto específico de regras de funcionamento de um sistema qualquer”*, traduzidas em itens e questões abordadas no instrumento de seleção. Essas habilidades mostraram-se importantes para os dois módulos, mas destaca-se a uma melhor correlação com a ênfase em eletrônica, este aspecto pode estar relacionado às disciplinas que lidam com sistemas complexos, pois requer que o aluno monte computadores, e os seus periféricos (e os mantenham funcionando); instalação de softwares, instalação de equipamentos eletrônicos; desenvolvimento de sistemas eletrônicos embarcados; executar procedimentos de controle de qualidade e gestão da produção de equipamentos eletrônicos; tais conteúdos desta disciplina requer as habilidades previstas na matriz 1, pois é necessário uma compreensão sistêmica do funcionamento da máquina, e o contexto de produção da mesma.

A matriz 3 *Pesquisa e gerenciamento de informações*, cujas habilidades são 1) *localizar, organizar, analisar, avaliar, sintetizar e eticamente utilizar informações oriundas de fontes e mídias diversificadas* e 2) *avaliar e selecionar fontes de informação apropriados a*

tarefas específicas. Essas habilidades cognitivas são bastante importantes para a formação em tecnologia da informação de maneira geral, em se tratando da ênfase em Eletrônica, sendo complementar a matriz 1, pois para lidar com a complexidade da ênfase e das TI, é fundamental a pesquisa e não só isso ser capaz de gerenciar a grande quantidade de informações, e não apenas isso, como também as suas atualizações. A Matriz 4 *Pensamento crítico e resolução de problemas*, cujas habilidades que a compõe são: 1) *Dada uma situação-problema, apresentada em uma linguagem de determinada área de conhecimento, relacioná-la com sua formulação em outras linguagens*; 2) *coletar e analisar dados com vistas à tomada de decisões em situações específicas*; 3) *gestão de perspectivas, opiniões e/ou argumentos na solução de problemas abertos ou não canônicos*. A matriz 4 é o ponto crucial para a aprendizagem de programação, pois é o cerne para as TI, já que esta área lida o tempo todo com resolução de problemas complexos (complexidade aqui se refere a grande quantidade de variáveis)

De uma maneira geral, na ênfase em *Web*, observam-se melhores resultados de correlações. Desta forma, as Matrizes, 1, 3, 4 e 5 apresentam correlação moderada, tal ênfase visa a programação de softwares, segurança, desenvolvimento de páginas web, técnicas para elaboração de conteúdo e layout de documentos web. As matrizes 3, 4 e 1 como vistas no parágrafo anterior, descrevem habilidades essenciais para a formação em tecnologia da informação nas duas ênfases, por destacar aspectos fundamentais (como foi verificado na literatura de formação na área de tecnologia da informação), em programação Web, tais matrizes se destacam por envolver situações complexas que envolvem um sistema; selecionar e gerenciar as informações apropriadas (selecionadas por meio de pensamento crítico, referentes a elaboração de um programa em formato *Web*) e a resolução de problemas, fator fundamental para a TI. A matriz 5 *Conceitos e procedimentos em Tecnologia*, cujas

habilidades são: 1) *atentar para a diversidade e compreender os usos de dispositivos e sistemas informatizados na sociedade contemporânea* e 2) *Selecionar aplicações e plataformas digitais de maneira efetiva e produtiva; mostra-se crucial para a formação em Web, na medida em que requer que o aluno selecione as plataformas necessárias para a produção da programação em Web*. A Figura 8 ilustra todas as disciplinas do curso com a ênfase em Web e Eletrônica (com destaque para as disciplinas do curso com ênfase em Web).

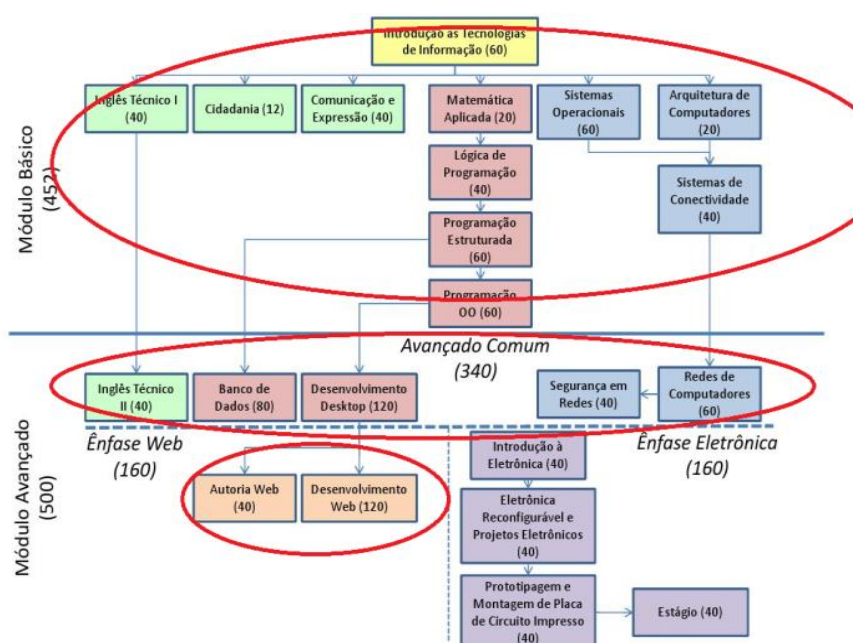


Figura 8. Disciplinas do curso com ênfase em Web. Fonte: reproduzida de www.imd.ufrn.br

Em se tratando da Matriz 2 não há correlação de força relevante entre essa matriz (Comunicação e Colaboração) e os cursos com ênfase em Eletrônica e Web, tratam-se de habilidades gerais de *compreensão e contextualização cultural e capacidade de comunicação, a habilidade de comunicar ideias através de formas diversificadas de registro e compreensão de diferentes práticas sociais e de linguagem*. Observa-se que a correlação é significativa ($p = 0,001$, $p < 0,05$), apresentando uma fraca correlação em ambas as ênfases.

Trata-se de Matriz de competência e habilidades bastante relevantes para a formação de uma maneira geral, principalmente para as disciplinas de Comunicação e Expressão, Introdução as Tecnologias da Informação do módulo básico.

Este dado pode estar relacionado às formas de conceber as avaliações como também a aspectos não controlados (contexto, processo de ensino e Aprendizagem, relação com tutores, relação com o curso, interesses vocacionais, concepções de competências e habilidades, etc.), uma vez que são competências relevantes para a formação em tecnologia da informação.

De uma maneira geral as matrizes de competências de uma maneira geral requerem as capacidades cognitivas destacadas pela literatura como relevantes para o a aprendizagem em tecnologia da informação e comunicação, dentre elas destacam-se: capacidade de resolução de problemas, raciocínio dedutivo, raciocínio abstrato, memória, concentração e a criatividade. É preciso refletir, portanto, a não correlação com as disciplinas individualmente, esta é uma reflexão que levanta diversas hipóteses explicativas, todavia tendo em vista os dados que se tem e os materiais analisados, a discussão será voltada para as formas de avaliação tanto na seleção como também nas provas escritas realizadas no processo formativo.

Acerca da não correlação individualmente das matrizes do instrumento de seleção com as disciplinas individualmente, pode-se inferir que é preciso considerar, além da elaboração dos dois momentos de seleção e formação, a compreensão do conceito de competências e habilidades e a concepção teórica que a subsidia. O foco de análise desse trabalho foi voltado principalmente, à forma de elaboração das provas, uma vez que o instrumento de avaliação buscava as competências e habilidades e as provas realizadas no curso de formação priorizou o conteúdo formal, ministrado no curso, com o intuito de formação de habilidades técnicas e profissionalizantes.

Levando em consideração a correlação entre as médias aritméticas apenas das disciplinas dos módulos avançados (excetuando os módulos básicos e as disciplinas do módulo avançado comum), as correlações se mostram melhores, refletindo que o exame de seleção está mais bem correlacionado com as disciplinas específicas de programação igualmente em *Web* e *Eletrônica*. Esta correlação pode ser vista nos dados expostos na Tabela 7.

Tabela 7

Verificação da correlação entre Q_{tot} e as médias das disciplinas do módulo avançado (comum e específico)

| Médias das disciplinas | r_s | p | N |
|--|-------|-------|-----|
| Média das disciplinas do Módulo Avançado em Web | 0,411 | 0,001 | 384 |
| Média das disciplinas do Módulo Avançado em Eletrônica | 0,495 | 0,001 | 210 |

Nota. Teste não paramétrico de correlação de Spearman.

Observa-se que o instrumento se mostrou como melhor preditor de desempenho no curso de uma maneira geral, ou seja, as médias do curso como um todo se mostraram com melhor correlação com o desempenho no instrumento de seleção, do que se comparado individualmente, isto pode remeter a proposta de matrizes e competências voltadas para a TI de uma maneira mais ampla, para formação em TI não específica, mas para identificar aqueles candidatos que apresentassem maiores habilidades em TI (com âmbito da cultura) e a capacidade de resolução de problemas, contextualizados, como propostos no instrumento de prospecção (e seleção).

Ao se correlacionar as disciplinas do curso entre si, observam-se correlações fracas, moderadas de melhor valor (como, por exemplo, 0,6), a seguir serão apresentadas aquelas que apresentaram correlações de moderadas a fortes conforme a Tabela 8.

Considerando a correlação das disciplinas do curso entre si, algumas discussões podem ser levantadas. As correlações se mostram moderadas com valor menor, naquelas disciplinas que apresentam relação de pré-requisitos ou áreas específicas (como as disciplinas voltadas particularmente para programação). Não se observa correlação significativa entre as disciplinas específicas de Eletrônica com as disciplinas comuns do módulo avançado. Pode ser verificada uma correlação moderada entre as disciplinas específicas em *Web*, com algumas disciplinas comuns do módulo avançado apontando que o curso pode estar mais correlacionado (em termos de desempenhos dos alunos) com a ênfase *Web*.

Tabela 8

Correlação do desempenho entre as provas escritas das disciplinas do curso

| Módulo | Disciplinas correlacionadas | Correlação (rs) | p |
|---|---|--------------------|-------|
| Módulo Básico (Disciplinas de Programação) | “Lógica de Programação” e “Programação Estruturada” | 0,497 | 0,001 |
| | “Programação Orientada” a “Objetos e Programação Estruturada” | 0,468 | |
| Módulo avançado com ênfase em Web | “Desenvolvimento Web” e “Banco de Dados” | 0,640 | 0,001 |
| | “Desenvolvimento Web” e “Autoria Web” | 0,556 | |
| | “Redes de Computadores” e “Desenvolvimento Desktop” | 0,423 | |

| | | | |
|---------------------------------------|---|-------|-------|
| Disciplinas do Módulo Básico e | “Inglês técnico” e “Comunicação e Expressão” | 0,455 | 0,001 |
| Disciplinas comuns do Módulo Avançado | “Sistemas Operacionais” e “Programação estruturada” | 0,406 | |
| | “Lógica de Programação” e “Programação estruturada” | 0,530 | |
| | “Lógica de Programação” e “Programação orientada a objetos” | 0,433 | |
| | “Programação Orientada” a “Objetos e Programação estruturada” | 0,529 | |
| | “Desenvolvimento Desktop” e “Programação estruturada” | 0,461 | |
| | “Programação orientada a objetos” e “Desenvolvimento Desktop” | 0,412 | |
| | “Redes de Computadores” e “Desenvolvimento Desktop” | 0,423 | |

Nota. Teste não paramétrico de Correlação de Spearman.

Inicialmente, foi possível verificar uma moderada correlação entre as disciplinas específicas de Web. No caso das disciplinas *Desenvolvimento Web* e *Banco de Dados* se verifica com moderação maior correlação $r_s=0,640$ ($p<0,05$). A disciplina de é uma disciplina de introdução à arquitetura e ao ambiente de programação Web e outras plataformas para programas web e noções dessas plataformas de segurança dos aplicativos. Já a disciplina *Banco de Dados*, tem por objetivo a introdução aos sistemas de bancos de dados, etapas para

o projeto de bancos de dados conceitos e projeto lógicos, linguagens de programação especifica para bancos de dados.

Em face das análises acima, observa-se uma aproximação entre as disciplinas de (*Banco de Dados e Desenvolvimento Web*) na medida em que se trabalha com um ambiente de *software* e com linguagens de programação. De tal modo, pode-se inferir que o bom desempenho dos alunos em *Banco de Dados* é um preditor moderado de bom desempenho em *Desenvolvimento Web*. Esta última disciplina também apresenta uma boa correlação com *Autoria Web*, $r_s=0,5$ ($p<0,05$), já que a primeira introduz a segunda e ambas são especificas para os alunos que optaram pela ênfase em programação Web. A disciplina de *Autoria Web* é introdutória, pois visa o estudo da linguagem e padrões de desenvolvimento de páginas web, técnicas para elaboração de conteúdo e *layout* de documentos, isto é, o arranjo dos elementos na interface digital, em suma se refere ao aspecto visual do programa aquilo que se apresenta na interface do monitor.

As disciplinas de *Redes de Computadores e Desenvolvimento Desktop* apresentaram uma correlação moderada, $r_s=0,423$ ($p<0,05$). A disciplina de *Redes de Computadores* tem como foco de ensino as máquinas virtuais, mapeamento de redes, distribuição de redes, correio eletrônico e gerenciamento de redes, todo este conteúdo com suas linguagens e plataformas especificas. A disciplina *Desenvolvimento Desktop* apresenta uma revisão dos conceitos de orientação a objetos; desenvolvimento de aplicações desktop com interface gráfica e operações com arquivos.

Não se observa correlações significativas entre os desempenhos das disciplinas nos módulos básicos e avançados com ênfase em eletrônica e nem com as próprias disciplinas comuns do modulo avançado, o que pode apontar um conteúdo bastante especifico que requer competências e habilidades especificas para as disciplinas da área de Eletrônica.

Entre as disciplinas de *Inglês Técnico I* (Módulo Básico) e *Inglês técnico II* (Módulo Avançado), os desempenhos dos alunos apresentaram uma correlação moderada de $r_s=0,459$ que pode ser caracterizada como correlação moderada. Pode-se observar que mesmo correspondendo a disciplinas bem semelhantes (em termos de conteúdos), elas ainda garantem especificidade em se tratando do conteúdo como pode ser verificado na correlação com o desempenho dos mesmos alunos.

Com a análise dos dados pode ser constatado, que há correlação moderada entre o desempenho das disciplinas por dupla: *Inglês Técnico e Comunicação e Expressão*; *Sistemas Operacionais e Programação Estruturada*; *Lógica de Programação e Programação orientada a objetos*; *Desenvolvimento Desktop e Redes de Computadores*. O que sugere que se o aluno tiver um bom desempenho nas disciplinas iniciais (Módulo Básico) é um preditor moderado do bom desempenho nas disciplinas posteriores (disciplinas comuns do Módulo Avançado). O teste foi significativo ($p<0,05$), ou seja, retrata um fenômeno não casual.

Pode ser constatado que os desempenhos entre as disciplinas do módulo básico de maneira geral apresentam correlações fracas entre si, isso representa que as disciplinas deste módulo apresentam independência uma das outras denotando especificidade. E as disciplinas de programação por apresentarem conteúdos semelhantes, e por cada uma depender da outra, ou seja, os conteúdos de *Lógica de Programação* fornecem a base para a disciplina de *Programação Estruturada* que por sua vez fornecem pré-requisitos para *Programação orientada a objetos*, no entanto apesar desta interligação entre as disciplinas, ainda não se observa forte correlação entre os desempenhos.

Concluída a análise da questão 1 e 2, passa-se a apresentar os dados da questão de pesquisa 3 e 4, como segue abaixo.

Sobre as questões (3) e (4) serão respondidas a partir de uma única análise.

6.1.3 (3) *Que disciplinas são mais relevantes para a composição da nota final, do desempenho do aluno no curso e quais disciplinas se apresentaram mais semelhantes no que se refere ao desempenho?*

6.1.4 (4) *Existe alguma tendência significativa de concatenação dos desempenhos encontrados no instrumento de seleção e no curso de formação de programadores?*

Foi realizada uma análise de Cluster²⁵ com as categorias (desempenho superior, médio e inferior) dos desempenhos no instrumento de seleção (QTot) e notas nas provas escritas durante o curso de formação. Neste estudo, foi definido as categorias superior, médio e inferior para verificar o desempenho dos alunos no instrumento de seleção e desempenhos nas notas das provas.

Esta análise teve por objetivo verificar como a população se agrupa, conforme os desempenhos das disciplinas e em Qtot, nas categorias escolhidas previamente. A análise revela agrupamentos naturais (ou *Clusteres*), é uma análise multivariada que permite agrupar variáveis em grupos homogêneos, ou seja, as características que compõem um Cluster são diferentes do outro Cluster.

Pode ser detectada a presença de dois Clusteres (grupos), que sugerem aspectos de relevância, no que diz respeito à avaliação da relação entre instrumento de seleção e disciplinas do curso oferecido. Esta análise evidenciou a existência de dois grupos ou *clusters*, um deles agregando 35,3% dos sujeitos (Cluster 1) e o outro agregando os demais 64,7% (Cluster 2), conforme pode ser observado na Figura 9. Os grupos foram compostos por 11 disciplinas na composição dos grupos, mais o desempenho global no teste de seleção (QTot

²⁵A Análise de Cluster é uma técnica de descrição multidimensional de dados que permite a detecção de agrupamentos (ou *clusters*) de modalidades de variáveis. É uma análise multivariada que permite portanto agrupar modalidades de variáveis em grupos homogêneos, se isso for estatisticamente possível (Mooi & Sarstedt, 2011).

categorizado). Não havendo perda de nenhum dos participantes em termos da inserção em um dos dois clusters detectados. A análise contou com o desempenho de 19 disciplinas que compõe os módulos básico e avançado e o desempenho no instrumento de seleção (QTot), como se verifica na Figura 11.

Nas Figuras 11 e 12, apresenta as disciplinas mais importantes para a composição dos dois grupos totalizaram 11 disciplinas e QTot (desempenho no instrumento de seleção), as demais disciplinas não alcançaram valor mínimo para aparecer no gráfico, ou seja, não foram relevantes para a composição dos grupos. Os dois grupos obtidos foram compostos por alunos com concentração maior nos desempenhos médio e inferior. As disciplinas que se mostraram mais conectadas, ou seja com contribuição mais relevante para esta tendência, mais conectada ao curso: *Banco de Dados, Inglês Técnico II, Desenvolvimento Desktop, Segurança em Redes, Inglês Técnico II, Matemática Aplicada* (Figura 10).

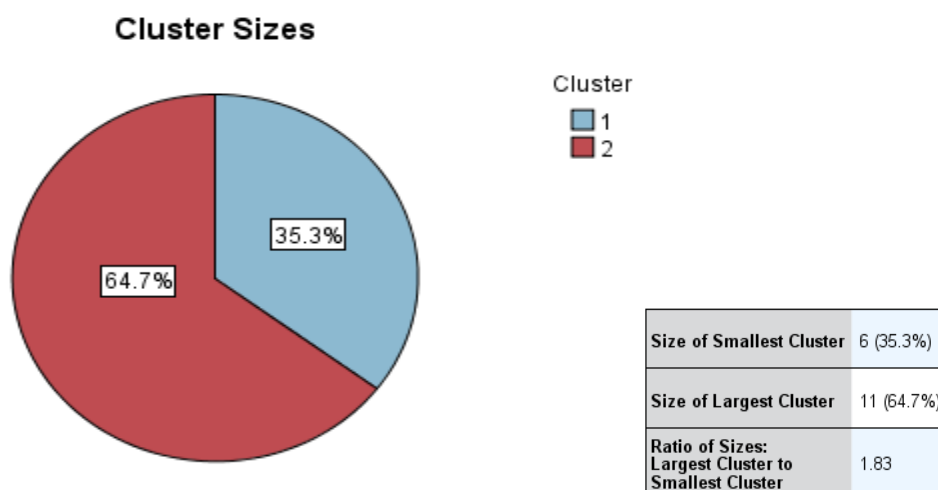


Figura 9. Análise de Cluster: Distribuição de grupos obtidos.

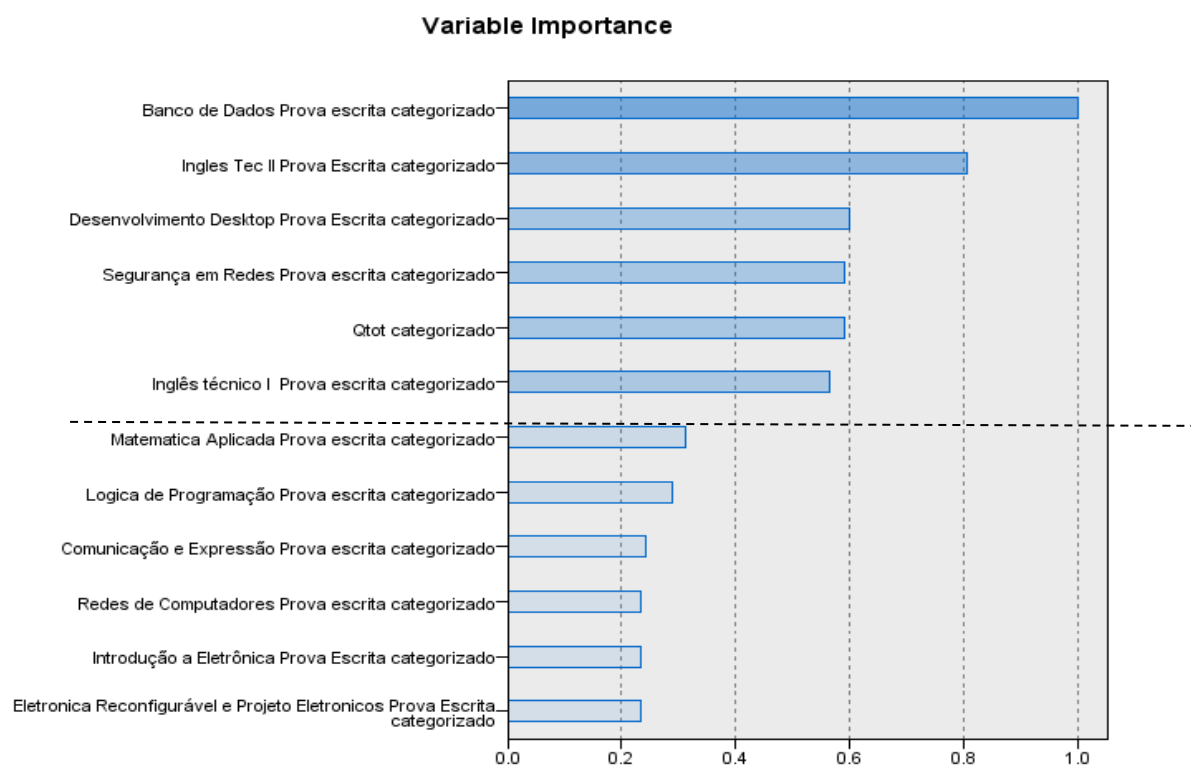


Figura 10. Comparativo das variáveis mais importantes em termos de contribuição (escala de 0 a 1) para a clusterização obtida.



Figura 11. Análise de Cluster: Distribuição das disciplinas entre os grupos.

A Figura 12 ilustra esse princípio de partição em relação às categorias de desempenho no instrumento de seleção (QTot), com predomínio de desempenhos inferiores no Cluster 1

(83% desta categoria de desempenho neste cluster), contra desempenhos médios (63,6% desta categoria de desempenho) no Cluster 2.

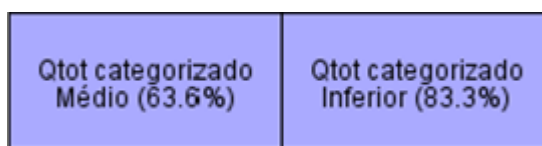


Figura 12. Análise de Cluster: Instrumento de seleção e distribuição dos grupos.

Os alunos de desempenho superior no instrumento de seleção (QTot) estão distribuídos nestes dois grupos, isso mostra um dado interessante na medida em que os alunos com melhor desempenho no instrumento de seleção não se mantiveram entre os melhores do curso, passando para um desempenho médio ou uma queda que os colocou no grupo dos desempenhos inferiores (Figura 13).

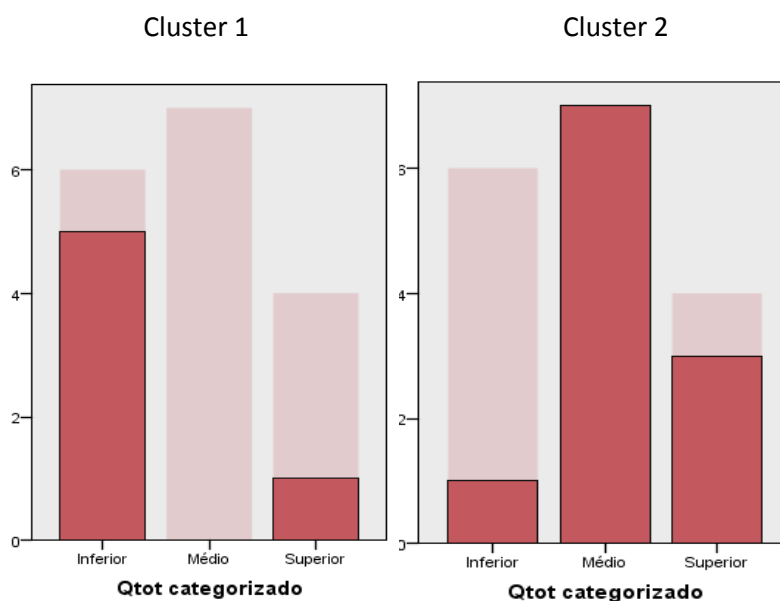


Figura 13. Análise de Cluster: Categorias de desempenho predominantes no escore global no teste de seleção para os clusters 1 e 2.

Com o intuito de informar ao leitor vale salientar que os dados do instrumento de seleção (QTot) apresentou melhor distribuição paramétrica dos resultados (formando curva normal), o que não foi verificado no desempenho das disciplinas, na qual houve forte concentração de escores em um determinado desempenho e categoria (superior, médio e inferior). Assim, o desempenho nas disciplinas não se comportou como uma curva normal, por conseguinte trata-se de dados não paramétricos.

A clusterização realizada permitiu verificar a contribuição das categorias de desempenho nas disciplinas para cada um dos clusters identificados, conforme resumido pela Figura 14. As disciplinas Banco de Dados e Inglês Técnico contribuem para a divisão dos grupos com desempenhos Inferior (Cluster 1) e Médio (Cluster 2); Desenvolvimento Desktop e Inglês Técnico contribuem igualmente para a divisão com desempenhos médio (Cluster 2) e inferior (Cluster 1); Matemática Aplicada, por sua vez, não contribuiu para a divisão de grupos, tendo em vista que ambos os clusters apresentaram desempenho inferior. Adicionalmente, o desempenho no instrumento de seleção contribuiu igualmente para a divisão de clusters aqui comentada, com categorias de desempenho inferior concentradas no Cluster 1, e categorias de desempenho superior concentradas no Cluster 2.

| Disciplinas | Desempenho | | |
|----------------------------|------------|-------|----------|
| | Superior | Médio | Inferior |
| Banco de dados | C2 | | C1 |
| Inglês técnico II | C2 | | C1 |
| Desenvolvimento Desktop | | C2 | C1 |
| QTot | | C2 | C1 |
| Inglês Técnico I | | C2 | C1 |
| Matemática Aplicada | | | C1 C2 |

Figura 14. Tendências de concentração dos desempenhos observadas nos clusters 1 e 2, por disciplinas que contribuíram para a clusterização.

Pode ser verificado que aquelas disciplinas que se mostraram mais relevantes para a composição da nota do aluno no curso, foram disciplinas em sua maioria do módulo avançado, isto é relevante, pois são as disciplinas mais específicas em programação. É importante observar também que o desempenho global no instrumento de seleção também se aproxima dessas disciplinas que se apresentaram como mais relevantes conforme as Figuras 9 e 10. Supõe, portanto que a relação dialética do homem com a cultura (Vygotsky, 1984), e a constituição de habilidades por meio da mediação do artefato tecnológico, favorece uma aproximação com a educação formal, acerca das teorizações e o manuseio técnico e formal destes artefatos, mesmo sendo uma relação moderada como verificado em análises da questão 2.

Com o intuito de complementar a análise, diante dos dados encontrados foi realizada uma análise de variância (ANOVA) com cada uma das disciplinas que se mostraram mais relevantes na composição da nota na análise de Cluster e com o escore de desempenho global

no instrumento de seleção (Qtot) (Figura 10), como variável dependente (VD) as disciplinas e como variável independente (VI) o escore QTot.

Tal análise evidenciou efeito estatisticamente significativo do desempenho em QTot sobre todas as disciplinas analisadas, com exceção de *Eletrônica Reconfigurável e Projetos Eletrônicos*, conforme dados da Tabela 9.

Tabela 9

Resumo das ANOVAs realizadas, tendo cada uma das disciplinas como VDs em função de QTot como VI

| QTot (VI) | Disciplinas (VD) | Gl | F | <i>p</i> |
|-----------|--|----|--------|----------|
| | Banco de Dados | 2 | 12,643 | ,000 |
| | Inglês técnico II | 2 | 36,236 | ,000 |
| | Desenvolvimento Desktop | 2 | 22,984 | ,000 |
| | Segurança em Redes | 2 | 13,530 | ,000 |
| | Inglês Técnico I (Prova escrita) | 2 | 92,127 | ,000 |
| | Matemática aplicada | 2 | 38,948 | ,000 |
| | Lógica de Programação | 2 | 65,935 | ,000 |
| | Redes de computadores | 2 | 32,411 | ,000 |
| | Introdução a Eletrônica | 2 | 9,075 | ,000 |
| | Eletrônica reconfigurável e projetos eletrônicos | 2 | ,487 | ,615 |

Nota. Teste paramétrico Anova multivariada.

A análise acima confirma tendência sugerida pela clusterização, no sentido da existência de conexão preditiva entre o instrumento de seleção (QTot), como VI e disciplinas do curso oferecido como VD. A partir da análise de Cluster realizada podemos tecer algumas discussões acerca das tendências e organização dos dados. Pode-se identificar que os desempenhos

médios e inferiores foram mais frequentes, mas também os desempenhos superiores se fizeram presentes nos grupos (Clusteres) mesmo que em menor quantidade.

Tal tendência também foi verificada nas análises de correlação entre o desempenho no instrumento (QTot) e as disciplinas do curso, cujos coeficientes de escore geral nas provas escritas (média aritmética), foram moderados, o que permite conjecturar que aqueles alunos que tiveram um bom desempenho no instrumento de seleção, não necessariamente mantiveram-se entre aqueles com melhor desempenho no curso, ou seja, aqueles que tiveram um bom desempenho no curso podem não ter apresentado um bom desempenho no instrumento, em virtude de uma maior concentração dos alunos com desempenhos médios e inferiores. Isto se deve, provavelmente, a outros fatores contextuais como: sociais, processo de ensino-aprendizagem, relação tutor-aluno, interesses vocacionais, entre outros.

Quanto a essa análise é importante refletir também, acerca da relevância dos conhecimentos extraescolares e das habilidades em TI adquiridas no âmbito da cultura, e o conhecimento formal. Como observado, as competências em TI, avaliados pelo instrumento de seleção e prospecção, em alguns momentos se diferenciada proposta de avaliação na formação técnica em TI, já que se verificou uma correlação moderada. É importante destacar que as competências de ambos os contextos são complementares e igualmente relevantes, não sendo um superior ao outro (como propunha Piaget, 1978), não se pode estabelecer a distinção entre as “competências operatórias e predicativas” tendo em vista a oposição entre ação e significação. A competência cognitiva é semiótica, pois se entende que toda atividade é mediada (Leontiev, 1977; Vigotsky, 2001), dessa maneira competências práticas e conceituais se interpenetram (Da Rocha Falcão, 2006; 2008b).

As disciplinas que compuseram os Clusteres 1 e 2 apresentam características comuns, tais disciplinas exigiam recursos cognitivos semelhantes, conforme o seu agrupamento. O

desempenho no instrumento de seleção (QTot) reflete a configuração do desempenho no curso, levando em conta as disciplinas que mais colaboraram para a composição dos mesmos.

A partir da análise de cluster, foi possível identificar que o instrumento conseguiu identificar os desempenhos médios e inferiores, os desempenhos superiores não foram previstos pelo instrumento, mas os médios sim. Portanto alunos muito bons no instrumento de seleção, não necessariamente são os melhores do curso. Em face destes dados surge uma questão crucial, para se pensar a seleção e a formação destes alunos: como melhor avaliar as competências e habilidades dos candidatos? Para responder a esta questão é imprescindível levar em conta dois aspectos de suma importância, os aspectos individuais (proposta exercida pelo próprio instrumento de seleção) e a influência histórico e social nesse processo de aprendizagem, ou seja, o acompanhamento dos alunos e de seu processo de ensino e aprendizagem.

O acompanhamento é realizado pela equipe de prospecção por meio de pesquisas com uso de questionários que buscaram investigar a relação do sujeito com a área de tecnologia da informação, o processo de ensino e aprendizagem, a relação tutor-aluno e aspectos socioeconômicos, também são realizados acompanhamentos psicológicos individuais e orientação para o trabalho em Tecnologia da Informação, de forma a atender a demanda dos alunos e da coordenação do curso. Nas considerações finais tais aspectos serão apresentados.

Partimos para responder a quinta questão, com o intuito de identificar as matrizes de competências e habilidades, que se mostraram mais estatisticamente significativas com relação às disciplinas do Curso de Formação de Programadores.

6.1.5(5) Quais são as matrizes de competências e habilidades mais relevantes para a formação do aluno em TI?

Para isso foram realizadas análises de regressão²⁶ tendo como variável de critério a média final de desempenho no módulo básico e no curso como um todo nas ênfases de Web e Eletrônica, e como variáveis explicativas e os desempenhos em cada uma das cinco matrizes componentes do instrumento (Tabela 10).

Tabela 10

Análise de variância das matrizes com desempenho no módulo básico, sendo Variável de Critério: a média das disciplinas no módulo básico e Variável Explicativa: Mat1/Mat2/Mat3/Mat4/Mat5

| Módulo básico | | | | | | | |
|---------------|-------|------|------------------------|----------|-------|----|--------|
| | B | R | Intervalo de confiança | <i>p</i> | t | gl | F |
| | | | 95% para B | | | | |
| Matriz 1 | 1,38 | | 1,07 – 1,68 | 0,001 | 0,46 | | |
| Matriz 2 | 0,65 | | 0,36 – 0,95 | 0,001 | 8,88 | | |
| Matriz 3 | 1,23 | 0,51 | 0,92 – 1,55 | 0,001 | 4,35 | 5 | 67,657 |
| Matriz 4 | 0,76 | | 0,45 – 1,06 | 0,001 | 7,69 | | |
| Matriz 5 | 1,089 | | 0,78 – 1,39 | 0,001 | 7,045 | | |

Nota: Análise de regressão.

A associação entre as variáveis de critério (Média do desempenho no módulo básico) e explicativas (as 5 matrizes), é moderada ($R=0,51$), juntas as matrizes foram responsáveis por 25% (R ajustado) da variância do desempenho no módulo básico.

²⁶ A análise de Regressão é utilizada para descobrir o efeito de uma varável x sobre uma variável y , verifica o efeito individual das matrizes bem como do efeito das matrizes em conjunto, ou seja, *Quanto y irá mudar se x mudar?* (Dancey & Reidy, 2006).

O coeficiente de regressão para a Matriz 1 foi de 1,38, (IC de 95% = 1,07 – 1,68); para Matriz 2 foi de 0,65 (IC de 95% = 0,36 – 0,95); para a Matriz 3, 1,2 (IC de 95% 0,92 – 1,55); Matriz 4, 0,76 (IC de 95% 0,45 – 1,06); Matriz 5, 1,08 (IC de 95% = 0,78-1,39). Os coeficientes de regressão padronizados indicam que a Matriz 1 e a Matriz 3 são mais fortes. Todavia todas são positivas e significativamente relacionadas ao desempenho no módulo básico.

Os dados da Tabela 11 referem-se à média aritmética das disciplinas no módulo avançado *Web* como variável de critério e ao escore no instrumento de seleções cinco matrizes, como variáveis explicativas.

Tabela 11

Análise de regressão das matrizes com desempenho no módulo Avançado em Web, sendo DiscAvaWeb_media (média das disciplinas no módulo avançado Web) variável critério e Mat1/Mat2/Mat3/Mat4/Mat5, como variável explicativa

| Módulo Avançado em Web | | | | | | | |
|-------------------------------|-------|-------|---|----------|------|----|--------|
| | B | R | Intervalo de confiança 95% para B | <i>p</i> | t | gl | F |
| Matriz 1 | 0,630 | | 0,26 – 0,99 | 0,001 | 3,42 | | |
| Matriz 2 | 0,305 | | - 0,45 – 0,65 | 0,088 | 1,71 | | |
| Matriz 3 | 0,538 | 0,427 | 0,17 – 0,90 | 0,004 | 2,91 | 5 | 16,779 |
| Matriz 4 | 0,677 | | 0,30 – 1,05 | 0,001 | 3,57 | | |
| Matriz 5 | 0,804 | | 0,43 – 1,17 | 0,001 | 4,30 | | |

Nota. Análise de regressão.

A associação entre as variáveis de critério (Média do desempenho no módulo Avançado em *Web*) e explicativas (as 5 matrizes), é moderada (R=0,42). As cinco matrizes foram responsáveis por 17% (R ajustado) da variância do desempenho no módulo avançado

em *Web*. O coeficiente de regressão para a Matriz 1 foi de 0,63, (IC de 95% = 0,26 – 0,99); para Matriz 2 foi de 0,30 (IC de 95% = -0,45 – 0,65); para a Matriz 3, 0,53 (IC de 95% 0,17 – 0,90); Matriz 4, 0,67 (IC de 95% 0,30 – 1,05); Matriz 5, 0,80 (IC de 95% = 0,43 – 1,17).

Os coeficientes de regressão padronizados indicam que a Matriz 4 e Matriz 5 são mais fortes. As Matrizes 1 e 3 estão positivas e significativamente relacionadas ao desempenho no módulo avançado em *Web*. Já a Matriz 2 não é significativamente relacionada neste caso podemos aceitar a hipótese nula. Esta matriz também apresentou valor negativo apontando uma relação inversa ao desempenho no score de desempenho no módulo avançado em *Web*, ou seja, quando o score nesta matriz diminui o desempenho aumenta na média do módulo e vice versa.

Quanto a Tabela 12, os dados referem-se a análise de regressão das matrizes, como variáveis explicativas eo desempenho no Módulo Avançado em Eletrônica.

Tabela 12

Análise de regressão das matrizes com desempenho no módulo avançado em eletrônica, sendo DiscAvaElet_media (média das disciplinas no módulo avançado eletrônica) variável critério e Mat1/Mat2/Mat3/Mat4/Mat5, variáveis explicativas

| Módulo Avançado em Eletrônica | | | | | | | |
|--------------------------------------|-------|-------|---|-------|------|----|-------|
| | B | R | Intervalo de confiança 95% para B | p | t | gl | F |
| Matriz 1 | 0,855 | 0,547 | 0,41 – 1,29 | 0,001 | 3,81 | 5 | 17,44 |
| Matriz 2 | 0,140 | | -0,30 – 0,58 | 0,534 | 0,62 | | |
| Matriz 3 | 1,22 | | 0,74 – 1,70 | 0,001 | 5,01 | | |
| Matriz 4 | 0,85 | | 0,43 – 1,27 | 0,001 | 4,00 | | |
| Matriz 5 | 0,23 | | 0,19 – 0,67 | 0,28 | 1,07 | | |

Nota. Análise de regressão.

A associação entre as variáveis de critério (Média do desempenho no módulo Avançado em Eletrônica) e explicativas (Q_{Tot} e as 5 matrizes), é moderada ($R=0,54$). As cinco matrizes e Q_{Tot} foram responsáveis por 28% (R ajustado) da variância do desempenho no módulo avançado em Eletrônica. O coeficiente de regressão para a Matriz 1 foi de 0,85, (IC de 95% = 0,41 – 1,29); para Matriz 2 foi de 0,14 (IC de 95% = -0,30 – 0,58); para a Matriz 3, 1,22 (IC de 95% 0,74 – 1,70); Matriz 4, 0,85 (IC de 95% 0,43 – 1,27); Matriz 5, 0,23 (IC de 95% = -0,19 – 0,67).

Os coeficientes de regressão padronizados indicam que a Matriz 3 é mais forte. As Matrizes 1 e 4 estão positivas e significativamente relacionadas ao desempenho no módulo avançado em *Web*. Já a Matriz 2 e 5 não são significativamente relacionada neste caso podemos aceitar a hipótese nula. Estas matrizes também apresentaram valores negativos apontando uma relação inversa ao desempenho no score de desempenho no módulo avançado em Eletrônica, o que significa que quando o score nesta matriz diminui o desempenho aumenta na média do módulo e vice-versa.

A análise de regressão também foi realizada com as disciplinas individualmente, e foi verificado que as matrizes mais fortes para o desempenho de cada disciplina foram as Matrizes 1 e 3. Na Figura 15, podem ser verificadas as matrizes mais fortes por cada disciplina.

| <i>Disciplinas</i> | <i>Matrizes mais fortes</i> |
|--|-----------------------------|
| Introdução as Tecnologias da Informação | Matriz 3 |
| Comunicação e Expressão | Matriz 1 |
| Matemática Aplicada | Matriz 1 |
| Lógica de Programação | Matrizes 1 e 3 |
| Programação Estruturada | Matrizes 1 e 3 |
| Programação Orientada a Objetos | Matriz 3 e 1 |
| Sistemas Operacionais | Matriz 1 e 5 |
| Arquitetura de Computadores | Matriz 3 |
| Sistemas de Conectividade | Matriz 3 |
| Inglês Técnico II | Matriz 5 |
| Banco de Dados | Matriz 3 |
| Desenvolvimento Desktop | Matriz 5 |
| Segurança em Redes | Matriz 3 |
| Redes de computadores | Matriz 4 |
| Autoria Web | Matriz 3 |
| Desenvolvimento Web | Matriz 3 |
| Introdução a Eletrônica | Matriz 3 |
| Eletrônica Reconfigurável e Projetos Eletrônicos | Matriz 3 |

Figura 15. Matrizes de maior destaque e mais fortes em função da análise de regressão.

A única matriz que não se mostrou forte na influência das disciplinas e médias do curso, foi a Matriz 2 que se refere a Comunicação e Colaboração, pode-se inferir que por se tratar de um curso profissionalizante, as exigências de formação técnica voltada para as práticas são muito mais acentuadas que aquelas referentes a leitura e escrita, tal dado corrobora os dados de correlação realizados para responder a questão 1.

A Matriz 1 (Figura 16) que se refere ao *Pensamento sistêmico* foi uma matriz bastante reconhecida, pode-se supor que esta relevância acontece em virtude do uso de algoritmos e linguagem de programação durante o curso, daí precisa-se da capacidade de antecipação, de

prever o que se espera do problema, para assim elaborar o planejamento de resolução de problemas que é o próprio algoritmo. Outra habilidade relevante para a formação dessa matriz de competência é a proposição de um modelo para a resolução de problemas, isto é, o uso da linguagem de programação.

Já a Matriz 3 (Figura 17) relacionada a *Pesquisa e gerenciamento de informações apropriadas a tarefas específicas* se apresentou como mais significativamente relacionada com 12 (doze) disciplinas do curso, por se tratarem de disciplinas que requerem competências e habilidades específicas além de conhecimentos escolares anteriores para lidar com resolução de problemas. Esta matriz está concatenada na medida em que requerem o gerenciamento das situações propostas, pesquisa, e articulação de diferentes raciocínios para a realização de tarefas e resolução de problemas e atendimento as demandas profissionais. Na Figura 16 verifica-se as competências, as habilidades e os descritores elaborados para compor as questões referentes a matriz 1 no instrumento de seleção. Na Figura 17, tem-se a Matriz 3.

As matrizes 1 e 3 que se mostraram mais fortes, requerem capacidades cognitivas relevantes para a atividade em programação (a resolução de problemas, raciocínio abstrato, concentração, criatividade e senso crítico). As demais matrizes também são relevantes para a formação geral em TI e programação (pois estavam positivamente e em alguns momentos significativamente relacionadas), no entanto destacam-se aquelas que se mostraram estatisticamente mais fortes.

Tais matrizes se mostram relevantes para o programador, na medida em que fomenta o incentivo ao uso do raciocínio abstrato, resolução de problemas complexos, estruturação de programas como ferramentas para a resolução de problemas informatizados, pois para as matrizes de competências: Pensamento Sistêmico e Pesquisa e Gerenciamento de informações, é preciso o discernimento, a capacidade de antecipação, e o pensamento

complexo, que lida com diferentes variáveis. Daí a relevância destas matrizes para a fundamentação do aprendizado e o desenvolvimento de competências e habilidades em TI.

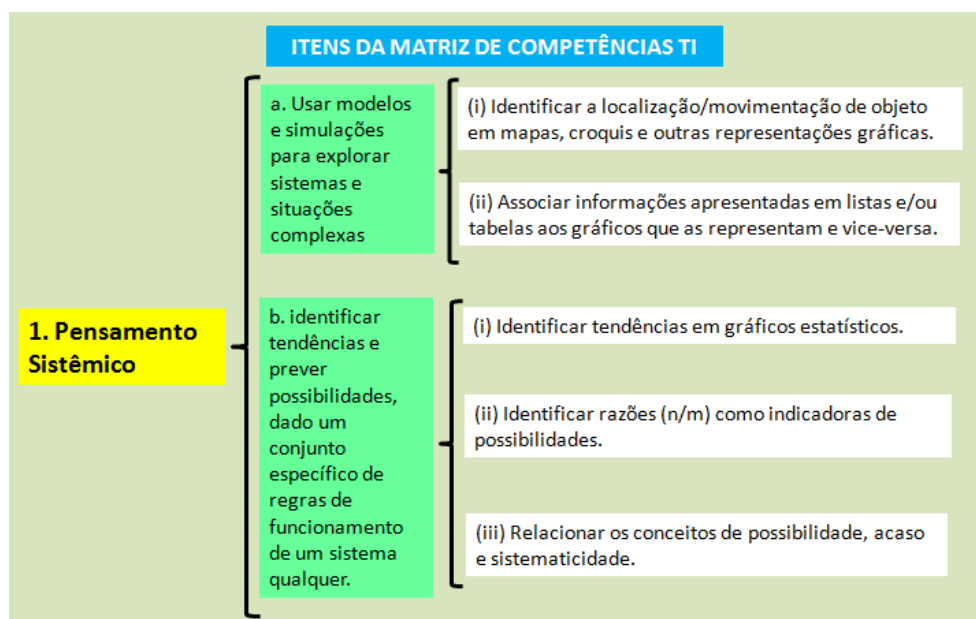


Figura 16. Matriz, habilidades e descritores da matriz Pensamento Sistêmico. Fonte: reproduzida de Hazin et al. (2009).

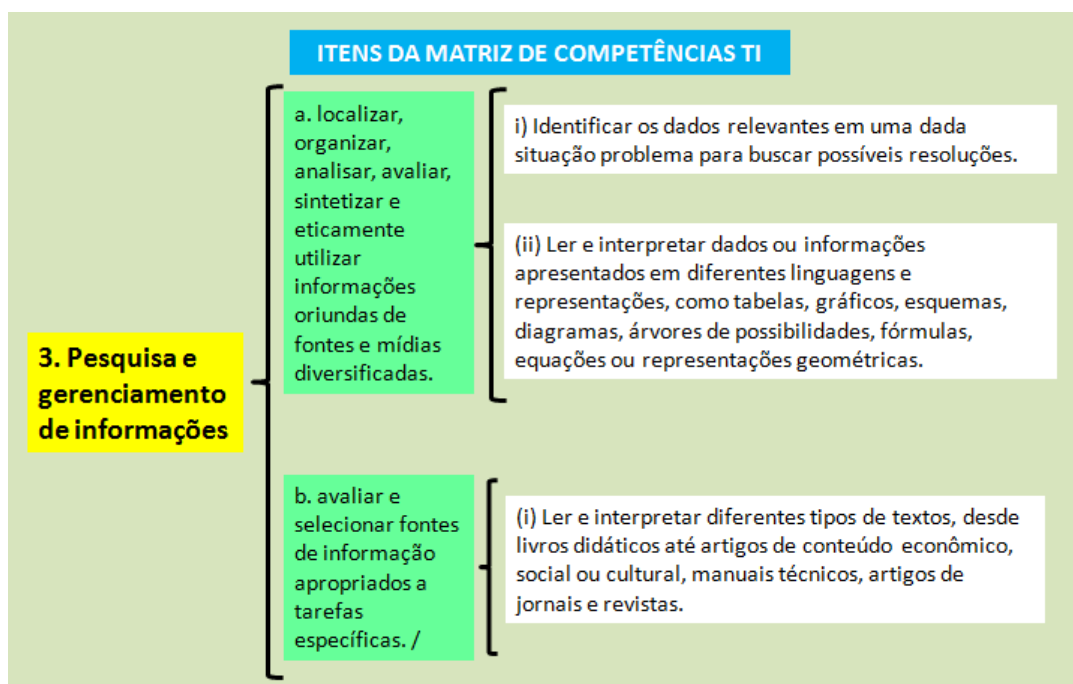


Figura 17. Matriz, habilidades e descritores da matriz Pesquisa e gerenciamento de informações. Fonte: reproduzida de Hazin et al. (2009).

Perante todas essas análises e discussões é importante destacar os principais temas que se sobressaíram para compreensão do rol de competências e habilidades necessárias para a formação em TI. Entre eles, ressaltam-se as habilidades predicativas para a informática e para as Tecnologias da Informação e a formação de competências necessárias ao desenvolvimento de programas.

A análise dos dados apontou inicialmente que não houve correlações significativas ao se considerar cada uma das disciplinas individualmente, mas o desempenho final do curso como um todo e do módulo básico, apresentou correlações significativas. Assim, fez-se necessário uma análise mais aprofundada, para responder as questões propostas e para sofisticar mais a análise realizando uma análise de Cluster, Análises de variância (ANOVA) e Análise de Regressão.

A primeira análise possibilitou verificar que o instrumento de seleção está conectado com as disciplinas de: *Banco de Dados, Inglês Técnico II, Desenvolvimento Desktop, Segurança em Redes, Inglês Técnico I e Matemática Aplicada*, pois estão entre os desempenhos de maior destaque e prevê o desempenho médio.

Tais disciplinas, com exceção, de Inglês Técnico I e Matemática Aplicada fazem parte do módulo avançado, que se refere ao mais específico para a formação em Tecnologias da Informação, neste caso em programação. As disciplinas: *Banco de dados, Desenvolvimento Desktop e Matemática*, correspondem à programação básica, segundo a codificação por cores definidas pelos elaboradores do curso; *Segurança em Redes* faz parte de Sistemas de Computação e *Inglês I e II* a humanística. Pode-se pensar, portanto que o instrumento contribuiu mais fortemente com as disciplinas voltadas para a programação básica. Isto é de fundamental importância, pois uma vez identificado essas habilidades na seleção, é possível que o aluno no curso, seja capaz de desenvolver as competências necessárias, desde que o

contexto de ensino e socioeconômico também permita o aperfeiçoamento dessas habilidades tornando-as competências em TI. Ou seja, o aluno será capaz diante de um contexto profissional e de problema real, mobilizar tais competências, raciocinar e agir de maneira pertinente a situação proposta.

Ao realizar a análise de regressão com as médias do módulo básico e das ênfases pode ser observado que a Matriz 1 (Pensamento Sistêmico) e Matriz 3 (Pesquisa e gerenciamento de informações apropriadas a tarefas específicas) se apresentaram como mais fortes para as disciplinas, e estão diretamente relacionada a programação básica, dessa maneira portanto o instrumento de seleção permitiu a seleção de alunos aptos ao desenvolvimento de competências em programação básica (principalmente), sistemas de computação e humanística, mais precisamente compreensão do inglês técnico utilizado em TI e em programação. De maneira geral, a contribuição das matrizes apresenta maior influência com o desempenho no módulo avançado em eletrônica seguido de 25% no desempenho no módulo básico e 17% no módulo avançado em *Web*.

Isto posto, levanta-se aspectos fundamentais para essa discussão dos dados, acerca das competências e habilidades para lidar com as TI se utilizando das competências cognitivas adquiridas em diferentes meios, formais e informais e da formalização destas habilidades no contexto de formação. Neste sentido é preciso refletir sobre a presença de ensino e avaliação envolvendo competências e habilidades na formação. Destaca-se a relevância dos conteúdos técnicos para a formação, mas é preciso enfatizar uma formação voltada para o desenvolvimento de competências e habilidades prévias, além do raciocínio lógico e abstrato e a criatividade e não somente a repetição e a dedução.

Em relação a matriz 2, esta é muito relevante para a formação em tecnologia da informação, pois envolve competências como comunicação e colaboração. Estas não foram

fortemente relacionadas às provas escritas, no entanto a própria interação virtual com o ambiente de aprendizagem exige tais competências e suas respectivas habilidades. A colaboração entre os alunos também pode ser verificada neste ambiente virtual de interação.

Vale salientar que não foram analisadas as outras formas de avaliação diferente da forma escrita, nem mesmo observações das aulas à distância e presenciais ou entrevistas com os estudantes. Estes dados baseiam-se apenas nas análises das provas escritas, que em sua maioria eram provas de múltipla escolha que requeriam, principalmente, a avaliação do conhecimento declarativo.

O material didático também foi analisado, apresentava textos para leitura, exercícios sobre o conteúdo ministrado, desafios, e referências para consultas. Sugere-se maior exploração do material, realizar provas e exercícios que explorem tarefas do cotidiano e que envolva a cultura digital, relação de trocas de experiências com os tutores e os próprios alunos, estímulo a criatividade e a imaginação, capacidade de antecipação, e articulação de diferentes raciocínios, buscar sempre a resoluções de problemas práticos, enfim proporcionar e priorizar uma aprendizagem ativa e participante que tenha o diálogo e a interatividade como suas principais ferramentas.

O instrumento de seleção conseguiu identificar os desempenhos médios e inferiores. Aqueles com desempenho superior, não foram previstos pelo instrumento. Portanto, alunos muito bons no instrumento de seleção, não necessariamente são os melhores do curso, este dado inspira (e já se fez reformulações nesse sentido) como melhor avaliar as competências e habilidades dos candidatos. Assim sendo, fomenta e fazem surgir questões fundamentais, para aperfeiçoar e fortalecer a articulação entre a seleção e a formação destes alunos. Este estudo incentiva, portanto, a interdisciplinaridade, o diálogo entre informatas e psicólogos.

7. Considerações finais

Com esta pesquisa, buscou-se contribuir para o desenvolvimento da compreensão do rol de competências e habilidades envolvidas na seleção e formação em TI, por meio da análise do instrumento de seleção proposto e usado para o primeiro processo seletivo do projeto MD e sua relação com a formação em TI.

A pesquisa abordou o desenvolvimento das TI, a consolidação de uma cultura digital, que reconfigurou a educação e o trabalho. Nesse mesmo período, as discussões acerca das competências tomam força, em contraposição aos conteúdos e ações técnicas. As discussões sobre competências e habilidades se intensificam por estarem adequadas às mudanças decorrentes da cultura digital e das novas formas de educar e trabalhar. Os conceitos de competências e habilidades presentes em tais discussões traduzem um saber fazer adquiridos na própria ação, nos âmbitos formais e informais de aprendizagem, envolvendo, portanto saberes escolares e extraescolares. O termo se apresenta de maneira multiconceitual, característica disposta em duas dimensões amplas, que abrangem as demais, uma social e outra individual. Essas dimensões se desenvolvem de maneira paralela, mas se coadunam na ação, pois são dimensões que se complementam, inseparáveis na constituição do sujeito que age para a resolução de problemas práticos.

Neste estudo, enfocou-se o caso do Projeto MD, por ter como objetivo identificar 1.200 adolescentes entre 14 e 18 anos com habilidades em TI com o intuito de investir na formação desse aprendiz em programação, e incentivar o interesse em seguir a carreira na área de TI de uma maneira geral (como empreendedor ou na carreira acadêmica) e a inclusão digital.

Foram analisados dados referentes à primeira turma do IMD. Para essa turma, propôs-se inicialmente um curso de qualificação, o Curso de Formação de Programadores, que se

reconfigurou e foi ampliada. Em 2012, selecionou 1.200 alunos para uma formação técnica em *Web*, Eletrônica ou Redes de computadores. Essa nova formação de nível técnico derivada da anterior selecionou alunos para a segunda turma de nível técnico, em 2013, com número de vagas ampliado para 2.400.

A equipe de prospecção realizou, até o presente ano, três versões do instrumento de seleção/prospecção. O primeiro, em 2009, para turma com ingresso em 2010, o segundo instrumento, aplicado em 2011, para a seleção da turma com início em 2012; e o terceiro em 2012, para a turma com início em 2013. Pesquisas e discussões em seminário (I Seminário de Avaliação IMD) foram realizadas no ano de 2012, com as turmas ingressantes em 2010 (turma referente a este estudo) e de modo a aperfeiçoar tanto o instrumento de seleção, como também a oferta de formação.

Quanto aos objetivos específicos, (1) *Verificar a concatenação dos escores de desempenho da seleção e da formação (módulo básico e avançado), por disciplinas, matrizes de competências, escore global de desempenho no instrumento de seleção e por características socioeconômicas*; os exames de seleção e formação apresentam especificidades, ou seja, a seleção baseada em habilidades cognitivas em TI e uma formação que visa à constituição de habilidades técnicas e priorizando os conteúdos.

Para a resolução das provas escritas, fazia-se necessário que os alunos fossem capazes de evocar os conteúdos ministrados para a resolução das questões propostas, requerendo o raciocínio dedutivo, uma vez que as correlações com as disciplinas individuais se mostraram de fracas a moderadas se verificados os escores de desempenho das disciplinas individualmente. No entanto, de maneira geral (média aritmética das disciplinas do curso), o exame de seleção consegue prever de forma moderada o desempenho no curso de programação. Tal característica foi corroborada pela análise de cluster.

Levando-se em conta os escores das matrizes, observou-se correlação moderada entre a matriz 1 e as médias em *Web* e em Eletrônica, principalmente na ênfase Eletrônica. Tal aspecto foi verificado nas análises de regressão acrescidas das matrizes 3 e 5 como relevantes para a composição da nota nas disciplinas do curso de uma forma geral (levando-se em conta a média aritmética).

A não correlação no primeiro momento indicou que a elaboração das provas (seleção e formação), e a compreensão do conceito de habilidade, e também aos aspectos relacionados ao processo de ensino-aprendizagem (que envolve o aluno, o tutor, a estrutura do curso) e uma série de fatores a qual não foi possível controlar neste estudo, em virtude do objetivo dessa pesquisa.

Também foram correlacionadas as disciplinas do curso entre si, de modo a verificar alguma tendência. As correlações se mostram moderadas naquelas disciplinas que apresentavam pré-requisitos ou áreas específicas (por exemplo, as disciplinas de programação). Não se observou correlação significativa entre as disciplinas específicas de eletrônica com as disciplinas comuns do módulo avançado. Verificou-se uma correlação moderada com algumas disciplinas comuns das disciplinas comuns do módulo avançado, apontando que o curso pode estar mais correlacionado (em termos de desempenhos dos alunos) com a ênfase *Web*. O desempenho nas disciplinas iniciais (Módulo Básico) é um preditor moderado de bom desempenho nas disciplinas posteriores (disciplinas comuns do Módulo Avançado).

As disciplinas do módulo básico de uma maneira geral apresentaram-se independentes entre si. As disciplinas de programação por apresentarem conteúdos semelhantes e por uma depender da outra apresenta correlação moderada. Por exemplo, foi verificado que os

conteúdos de Lógica de Programação fornecem a base para a disciplina de Programação Estruturada, que por sua vez fornecem pré-requisitos para Programação Orientada a Objetos.

Buscando verificar quais dessas disciplinas se mostraram mais relevantes para as composições dos desempenhos dos alunos e se apresentaram com maior aproximação entre os grupos, observou-se na análise de cluster que as disciplinas se agruparam em dois grupos com desempenhos médio e inferior. As disciplinas que se mostraram mais conectadas a essa tendência foram: *Banco de Dados, Inglês Técnico II, Desenvolvimento Desktop, Segurança em Redes, Inglês Técnico II, Matemática Aplicada.*

Em se tratando dos desempenhos no instrumento de seleção (Qtot), os grupos se dividiram entre os alunos de desempenho médio e inferior. Os alunos de desempenho superior estão distribuídos nestes dois grupos, resultado que demonstra que os alunos com melhor desempenho no instrumento de seleção não se mantiveram entre os melhores do curso, passando para um desempenho médio ou uma queda que os colocou no grupo dos desempenhos inferiores.

As análises com os dados socioeconômicos apontaram a relevância em manter a política de reserva de vagas na seleção. Também foi verificada a tendência apontada pela literatura, ou seja, maior disseminação do acesso à *internet* e computadores. Além disso, foi possível observar que os níveis de escolarização dos pais não interferiram no desempenho dos alunos.

Uma vez atendendo ao objetivo específico (1), retoma-se o objetivo (2): *Derivar diretrizes críticas para melhoramento do instrumento de prospecção e para a formação em termos de manutenção/alteração das avaliações escritas e disciplinas oferecidas.* Para atender a este objetivo, foram levadas em conta as análises anteriores, como também as análises de regressão.

Em uma análise geral, verifica-se que as matrizes de competências e habilidades definidas para o exame de seleção foram relevantes para a seleção de alunos que apresentassem melhor aproveitamento no curso. Os coeficientes de regressão padronizados indicaram que a Matriz 4 e Matriz 5 foram fortes. As matrizes 1 e 3 se mostraram positivas e significativamente relacionadas ao desempenho no módulo avançado em *Web*. Já a matriz 2 não se mostrou fortemente relacionada.

Tendo em vista as ênfases, as matrizes que se destacaram como mais fortes para o módulo avançado em Eletrônica foram a matriz 3 (forte), e as matrizes 1 e 4 que se mostraram positivas e significativamente relacionadas ao desempenho. Já a matriz 2 e 5 não são significativamente relacionada com a ênfase em *Web*. Ainda com relação à Eletrônica, as matrizes 2 e 5 apresentaram valores negativos, apontando uma relação inversa ao desempenho no escore de desempenho no módulo avançado em Eletrônica, ou seja, quando o escore nesta matriz diminui o desempenho aumenta na média do módulo e vice-versa. Pode-se inferir que, por se tratar de um curso profissionalizante, as exigências práticas são muito mais acentuadas que aquelas referentes à leitura e escrita (Matriz 2).

Diante dos dados encontrados e das análises realizadas, pode-se definir algumas diretrizes críticas: (1) priorizar o caráter criativo e de leitura e escrita nas avaliações da formação, (2) incidir maior ênfase nas avaliações por habilidades e competências nas provas escritas, mas sem se abster da aprendizagem dos conteúdos técnicos; (3) realizar avaliações práticas; (4) como diretriz para a seleção, desenvolver questões conectadas diretamente as habilidades requeridas individualmente para disciplinas; (5) ampliação do rol de habilidades que compõem as matrizes conforme a conexão com as disciplinas individuais do curso ou bloco temáticos.

Diante do atendimento aos objetivos específicos, destaca-se que o objetivo geral – *Contribuir para o aperfeiçoamento do instrumento de seleção e desenvolvimento da compreensão do rol de competências e habilidades envolvidas na formação em TI, por meio da análise crítica do instrumento de seleção proposto e usado para o primeiro processo seletivo do Projeto Metrópole Digital e sua relação com a formação em TI* – pretendeu contribuir com o aperfeiçoamento do instrumento de seleção e desenvolvimento da compreensão do rol de competências e habilidades envolvidas na formação em TI, por meio da análise crítica do instrumento de seleção proposto e usado para o primeiro processo seletivo do projeto MD e sua relação com a formação em TI, de modo a conduzir o aperfeiçoamento de estratégias de prospecção, avaliação e da oferta de formação.

Dessa forma, afirma-se que o objetivo geral foi atendido nesta pesquisa. Conforme a análise dos dados, observou-se que o instrumento de seleção se apresentou como preditor moderado, levando em conta as médias aritméticas gerais dos desempenhos nas provas escritas no curso de formação de Programadores (primeira turma de qualificação profissional do atual IMD).

O instrumento não se mostrou com melhor previsão (correlações fortes) tanto de maneira geral, ou por cada uma das disciplinas individualmente, por ambas as avaliações priorizarem aspectos diferenciados nas avaliações, já que a seleção dos alunos teve como ênfase a avaliação das competências e habilidades pragmáticas desenvolvidas a partir da cultura e em contato com a ferramenta tecnológica, que compõe os aspectos socioculturais e as competências e habilidades cognitivas necessárias para a resolução das questões propostas no instrumento, traduzidas pelo conhecimento em ação.

Também existiram aspectos contextuais que não puderam ser verificados. Este fator foi um limitador deste estudo, embora não tenha sido objetivo desta pesquisa a avaliação de

aspectos sócio-históricos e contextuais, tais como ensino-aprendizagem, relação tutor-aluno, contexto de realização das provas, tanto de formação, como também de aplicação das avaliações. Também foi uma limitação a impossibilidade de acompanhar os alunos após o curso de formação, em ambiente de trabalho e exercício da função, bem como em ambiente acadêmico de formação superior, ou ainda aqueles que não se mantiveram na área de TI, principalmente por razões vocacionais. E, finalmente, não foram analisados fatores individuais dos alunos, tais como: ansiedade, interesses vocacionais, expectativas, percepções, valores e atitudes.

Com o intuito de enriquecer as discussões, é importante levar em conta alguns fatores presentes no processo de formação e percepção dos estudantes acerca do instrumento de seleção, exercícios, provas, tutores, e do curso como um todo. Servem a esse fim alguns dados pertencentes à equipe de Psicologia do Projeto MD, com o intuito de prospectar estudantes na área de TI, por meio da seleção, acompanhamento, e preparação para o trabalho. Esses dados ainda não foram publicados, mas foram divulgados em evento interno, envolvendo direção do IMD como um todo, coordenação do curso técnico (a mesma do curso de formação de programadores), Psicologia, tutores, coordenação da EAD, com vistas a avaliar a primeira turma e planejar ações futuras para o curso em termos de prospecção e formação.

O estudo realizado pela equipe de prospecção contou com um questionário on-line e um grupo focal. O questionário foi aplicado em ambiente virtual, obtendo um total de 299 respondentes. Primeiramente, um aspecto fundamental é compreender o motivo da desistência do curso, 70% dos alunos responderam que o motivo foram as expectativas não correspondidas quanto ao conteúdo do curso, os demais motivos ficaram em torno de 1% a 9% e envolveram razões diversas, tais como: grau de dificuldade do curso, falta de tempo para

estudar, falta de interesse pelos conteúdos expostos, dificuldades de acesso ao computador, falta de suporte por parte do tutor e falta de suporte da coordenação.

Quanto ao exame de seleção, com relação à afirmação “não senti dificuldades para realizar a prova de seleção”, 49% dos alunos responderam que concordam plenamente, 24% disseram que concordam e 46% gostaram do estilo da prova. Quanto à coerência entre o nível de exigências nas avaliações e os conteúdos ministrados, 26% concordam, 19% concordam totalmente e 17% discordam. Observa-se que o número de exercícios ao longo do curso foi suficiente, pois 20% e 11% responderam que “discordar” e “discordar totalmente”, respectivamente, que o número de exercícios ao longo do curso foi excessivo, contra 16% e 17% (“concordam” e “concordam totalmente”), 32% e 21% “concordam” que houve coerência entre os conteúdos ministrados e os exercícios.

Quanto às metodologias utilizadas no curso, verifica-se que 24% e 14% “concordaram” e “concordaram totalmente”, 11% e 13% “discordaram” e “discordaram totalmente”, respectivamente, contra 17% e 10% que “discordaram” e “discordaram totalmente”. Diante da afirmação “O curso combinou diversas metodologias de ensino que facilitou o processo de aprendizagem”, 45% “concordaram” e 43% “concordaram totalmente” que os tutores se mostraram disponíveis para tirar dúvidas. As percepções acerca dos tutores variam conforme a percepção dos alunos e as turmas das quais fazem parte.

A equipe de Psicologia do MD também realizou um grupo focal com o intuito de explorar os temas propostos no questionário, por meio de atividade voltada para a análise da prospecção, estrutura do curso, ambiente *moodle*, avaliação da participação e impacto do curso. O planejamento inicial contava com quatro grupos, com 12 ex-alunos cada um, totalizando 48 sujeitos. Contudo, esse número foi reduzido para 12, em razão da ausência dos

alunos no dia marcado para a realização do grupo focal. O grupo foi caracterizado por ex-alunos com idades entre 17 e 21 anos, sendo 10 do sexo masculino e 2 do sexo feminino.

Por meio do grupo focal, foi possível ouvir os alunos e identificar que entre os participantes a bolsa-auxílio foi a principal motivação para o aluno se submeter ao exame de seleção, pois havia alunos que não tinham clareza sobre a proposta do curso ou até mesmo interesse sobre a TI. Contudo, por ser um curso no qual é oferecida bolsa de estudos aos alunos participantes, muitos procuraram fazê-lo, como uma oportunidade. Isso pode ser um aspecto relevante para a compreensão das desistências, ausências nas provas, ou do não envolvimento com o curso, uma vez que as expectativas não foram atingidas, e o interesse em permanecer no curso poderia em alguns casos estar atrelado muito mais ao recebimento de bolsa-auxílio, do que razões vocacionais. Esta variável não pôde ser controlada neste estudo.

Na percepção dos alunos, o exame de seleção se distancia dos conteúdos do curso, pois aquele não reflete os conhecimentos específicos abordados durante os módulos. A prova foi avaliada como fácil. A diferença nas propostas dos dois enfoques já foi destacada: competências e conteúdos da seleção e formação, bem como o perfil de aluno que se espera em ambos os momentos.

Com relação aos tutores, os alunos relataram uma postura passiva de esclarecimento às dúvidas de alguns e ausência de “didática”. Vale salientar que essa não foi uma percepção geral, mas de alguns alunos, que compunham turmas de tutores específicos. Também é preciso refletir junto com os alunos qual o objetivo do tutor, desmistificá-lo como um professor, sendo um orientador dos estudos à distância. Desse modo, os alunos poderiam ter mais clareza da função do tutor e das expectativas que devem requerer do mesmo.

Com relação ao curso, os alunos consideravam que os conteúdos eram adequados e bem elaborados. No entanto, relataram a necessidade de mais atividades práticas, para que

pudessem praticar os conhecimentos aprendidos. Em contrapartida, os alunos se queixaram do excesso de leitura e exercícios em detrimento das atividades práticas, o que pode ser um indício da maior ênfase nos conteúdos formais de ensino. As provas foram consideradas pelos alunos como “simples”, não exigiam muito raciocínio e reflexão. Esse aspecto é fundamental para se refletir a formação, buscando a priorização dos saberes em ação, as competências e habilidades para a criação e a resolução de problemas práticos.

Os alunos reconheceram a importância do curso para outras áreas do saber e para a carreira na área de TI, em termos de incentivo a carreira. Esses dados poderão fornecer uma maior compreensão acerca do desempenho dos sujeitos; por serem dados contextuais, necessitam de mais subsídios para a discussão dos dados e para a melhor compreensão do curso e da seleção, sendo fundamental para a proposta de mudanças e ações para os cursos do IMD.

Esses dados foram divulgados em evento interno (I seminário do Instituto Metrôpole Digital), com vistas a avaliar a primeira turma e planejar ações futuras para o curso em termos de prospecção e formação. Esses debates e pesquisas influenciaram os instrumentos de seleção subsequentes, que buscaram se concatenar com o curso, atendendo às demandas. Em estudos futuros, se faz necessária a análise da versão três do instrumento de seleção, por exemplo, que ampliou o número de questões e o procedimento lógico – resultado desses estudos e da interlocução com a coordenação do IMD. Reformulações e ampliações também foram realizadas no curso de formação como resultado da avaliação realizada no referido evento.

Também se considera relevante atrelar ao projeto político-pedagógico do curso, além dos conhecimentos necessários a formação técnica em TI, as habilidades e competências para

tal, a partir das habilidades destacadas pelo ISTE, pela literatura, e principalmente pelas análises das disciplinas e dos seus objetivos e ementas.

De maneira geral, o instrumento se mostrou relevante para a identificação de habilidades e competências em TI, pois está condizente com a literatura e seleciona as habilidades, levando em conta os escores de desempenho de maneira geral. As correlações moderadas com o curso também devem estar relacionadas ao entendimento do conceito de competências e habilidades nos dois momentos de avaliação e aos seus objetivos, pois se verifica que nas provas do curso, as competências não se diferenciam dos conteúdos.

Este estudo foi além do que se propôs, na medida em que provoca a reflexão daqueles que trabalham com a estruturação e que pensam e planejam o formato do curso. Além disso, incentiva o debate, a discussão e a reflexão sobre o que se espera do aluno egresso e do profissional da área de TI. Entre os elaboradores do curso e os elaboradores do instrumento de seleção, este estudo pode provocar discussões que enriquecerá as duas áreas no que concerne ao entendimento das TI, ao construto Competências e Habilidades em TI, aos aspectos relevantes para o profissional em TI, à aprendizagem em TI e às questões que permeiam a formação no IMD, às dificuldades na aprendizagem e à atividade de programação.

Muitos avanços já foram realizados e o aperfeiçoamento é constante. Esta pesquisa pretende-se somar a esse movimento, de modo a permitir uma maior compreensão da seleção e avaliação do aluno em TI. É preciso que o instrumento de seleção se proponha a avaliação de habilidades mais correlacionadas às disciplinas individualmente levando em conta raciocínios relevantes para o bom desempenho no curso. A formação deve buscar um ensino-aprendizagem que conecte o desenvolvimento de competências e conteúdos técnicos, visto que, como aponta a literatura, a formação em TI requer uma formação mais voltada ao raciocínio abstrato, à criatividade, à resolução de problemas práticos, à flexibilidade e à

imaginação. É preciso desenvolver e aprimorar competências e habilidades que permitam o desenvolvimento da criação, do raciocínio abstrato, e o envolvimento efetivo com a atividade. Com isso, permite a criação de ambientes semelhantes à realidade e favorecem maior acessibilidade das TI para as pessoas.

Outro aspecto que deve ser destacado como relevante é o contexto adequado para o aprimoramento e desenvolvimento das habilidades identificadas e avaliadas pelo instrumento de seleção. De maneira geral, a identificação dessas habilidades e o fornecimento de uma estrutura física, docente, pedagógica, ética e social contribuem para que os alunos se utilizem desse conhecimento para a sua transformação individual, desenvolvendo competências e habilidades para a carreira em TI (atuação profissional, graduação e pós-graduação), área em constante crescimento, além de permitir a inclusão digital e a inserção e aproveitamento do próprio ambiente acadêmico, por estimular e facilitar a busca pelo conhecimento e o estudo.

Esta pesquisa possibilita vislumbrar futuras propostas de pesquisas, como as que seguem: o acompanhamento direto do processo de aprendizagem, de modo a verificar como os alunos aprendem; quais as dificuldades encontradas; que estratégias didáticas e pedagógicas são desenvolvidas pelo tutor; como os alunos lidam com a EAD e uso da plataforma *moodle*; qual o contexto socioeconômico do aluno; quais seus planos profissionais antes de participar do curso e após o curso; onde os alunos das turmas estão atuando ou estudando e como o Curso de Formação de Programadores interferiu em sua escolha atual; estudo longitudinal com as próximas turmas que busque identificar fatores que interferem no bom desempenho na formação em TI; os impactos da ausência de bolsa de estudos na turma três e a avaliação da infraestrutura. Todos estes fatores interferem direta ou indiretamente nos desempenhos dos alunos e podem fortalecer este estudo como também estudos futuros.

É fundamental o conhecimento técnico, pois este também contribui para o desenvolvimento de competências para cada disciplina, sendo a avaliação uma ferramenta relevante para a prática pedagógica. Conforme este estudo, as competências relevantes na seleção se mostraram moderadamente relevante para a previsão dos desempenhos nas disciplinas. No entanto, acredita-se que para se ter uma correlação que se mostra mais forte é preciso concatenar ambas as formas de avaliar, ou seja, a presença de conteúdos e também o estímulo ao desenvolvimento de competências e habilidades nas provas escritas da formação, por meio da proposição de problemas novos, imprevistos, mas que os conhecimentos técnicos em programação contribuam para as competências no momento da ação.

Nessa direção, sugere-se uma das direções de avaliação citada por Allal (2004): a avaliação autêntica na prática e por portfólio, que visa uma contextualização da avaliação e das questões propostas. Trata-se de avaliar a competência diante de uma situação que requer sua mobilização. Também é relevante o diálogo constante da equipe de prospecção com os organizadores e planejadores do curso. É importante um trabalho em conjunto, que busque a interdisciplinaridade e a compreensão mútua entre as áreas. Assim, propõe-se não uma polarização entre a seleção e a formação no IMD, mas uma integração que vise o diálogo e a relevância de ambas as áreas para a seleção e formação em TI. Essa interdisciplinaridade se centra na relação homem-máquina e no estabelecimento de estudos e ações que favoreçam a relação significativa dessa relação.

É importante o conhecimento em áreas como a resolução de problemas, memorização e aprendizagem (Pimenta, 2006). E, conforme o presente estudo, desenvolver competências como: o pensamento crítico, a memória, o pensamento sistêmico e abstrato, a comunicação, a pesquisa e o gerenciamento de informações, a criatividade, a tomada de decisões e a compreensão dos conceitos e procedimentos em tecnologia.

Também é importante definir a concepção de competências que será abordada na formação, podendo expandir para a consideração de fatores socioculturais e contextuais, concepção esta que pode ser verificada em Zarifian. Assim, destacam-se algumas atividades iniciadas no IMD, que é a inserção em estágios obrigatórios em contexto de inserção profissional e atividades práticas de laboratório. Essas atividades são importantes para o desenvolvimento de competências profissionais, que segundo Fleury e Fleury (2001), define-se como um saber agir responsável e reconhecido, que implica mobilizar, integrar, transferir conhecimentos, recursos, habilidades, que agreguem valor econômico e social para o contexto de trabalho e para o indivíduo.

Este estudo se mostra relevante também para a área da Psicologia, pois permitiu que o olhar da Psicologia Cognitiva e Sócio-Histórica recaísse sobre o uso das TI no contexto da sociedade atual, marcada pelo uso dessas tecnologias nos mais diferentes contextos de uso (trabalho, educação e lazer). Dessa maneira, este estudo sugere a relevância da Psicologia na relação homem-máquina, mais especificamente o sujeito que aprende, o sujeito que age nessa relação, pensa, dialoga com o artefato tecnológico, que cria, que imagina, que busca estratégias inovadoras para a resolução de problemas.

Para o desenvolvimento de competências e habilidades em TI, é preciso priorizar a criatividade, a autonomia, a iniciativa, a capacidade de se utilizar de recursos cognitivos, os saberes escolares e extraescolares para a resolução de problemas reais. E é nesse contexto que este estudo e o projeto MD foram relevantes para se pensar as contribuições da Psicologia no âmbito das TI.

8. Referências

- Alecrim, E. (2011). *O que é o Linux e qual a sua história?* Recuperado de [HTTP://www.infowester.com/historia_linux.php](http://www.infowester.com/historia_linux.php)
- Allal, L. (2004). Aquisição e avaliação das competências em situação escolar. In J. Dolz & E. Ollagnier (Orgs.), *O enigma da competência*. Porto Alegre: Artmed.
- Almeida, J. M., & Alencar, E. M. S. (2010). Criatividade no Ensino Médio segundo os seus estudantes. *Paidéia (Ribeirão Preto)*, 20 (47), 325-334.
- Ascencio, A. F. G., & Campos, E. A. V. (2010). *Fundamentos da programação de computadores – Algoritmo, Pascal, C++ (padrão ANS) e Java*. São Paulo: Pearson.
- Aviz Junior, A. A. (2007). *A aprendizagem de algoritmos: uma experiência no curso de Tecnologia em Informática do CEFET- PA*. (Dissertação de Mestrado, Universidade Federal do Pará, Belém).
- Bakhtin, M. (1988) *Filosofia da linguagem e seu funcionamento*. Porto Alegre: Artes Médicas.
- Barbetta, P. (2006). *Estatística aplicada as Ciências Sociais*. Florianópolis: Editora UFSC.
- Belloni, M. L. (2002). Ensaio sobre a educação a Distância no Brasil. *Educação e Sociedade*, 23(78), 117-142.
- Belloni, M. L. (2005). *O que é Mídia-Educação*. São Paulo: Atores Associados.
- Bianchetti, L. (2001). *Da chave de fenda ao laptop – tecnologia digital e novas qualificações: desafios à educação*. Florianópolis: Vozes.
- Borges, L. O., & Yamamoto, O. (2004). O mundo do trabalho. In J. C. Zanelli, J. E. Borges-Andrade, & A. V. B. Bastos (Orgs.), *Psicologia, Organizações e Trabalho no Brasil* (pp. 24-62). Porto Alegre: Artmed.
- Boyatasis, R. E. (1982). *The competent manager*. New York: John Wiley Sans.
- Bruner, J. S. (2001). *A cultura da educação*. Porto Alegre: ArtMed.
- Carraher, T. N., Carraher, D. W., & Schieliemann, A. D. (1988). *Na vida dez na escola zero*. Cortez: São Paulo.
- Carrol, J. B. (1993). *Human cognitive abilities: A survey of factor-analytic studies*. New York: Cambridge University Press.
- Castells, M. (1999). *A sociedade em rede – a era da informação: economia, sociedade e cultura*. São Paulo: Paz e Terra.
- Castells, M. (2010). Prefácio à edição de 2010. *A sociedade em rede – a era da informação: economia, sociedade e cultura* (v. 1, pp. I-XXX). São Paulo: Paz e Terra.

- Castro, T., Fuks, H., & Spósito, M. A. F. (2009). Análise de um estudo de caso para Aprendizagem de Programação em Grupo. *IEEE-RITA*, 4(2), 155-160.
- Ceitel, M. (Org.). (2006). *Gestão e desenvolvimento de competências*. Lisboa: Edições Sílabo.
- Chomsky, N. (1978). *Aspectos da teoria da Sintaxe* (2ª ed.). Coimbra: Amado.
- Cia, F., Barham, E. J., & Fontaine, A. M. G. V. (2010). Impactos de uma intervenção com pais: o desempenho acadêmico e comportamento das crianças na escola. *Psicologia: Reflexão e Crítica*, 23(3), 533-543. Recuperado de http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-79722010000300014&lng=pt&tlng=pt
- Cia, F., D’Affonseca, S. M., & Barham, E. J. (2004). A relação entre o envolvimento paterno e o desempenho acadêmico dos filhos. *Paidéia (Ribeirão Preto)*, 14(29), 277-286. Recuperado de http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-863X2004000300004&lng=pt&tlng=pt
- Clot, Y. (2006). *A função psicológica do trabalho*. Petrópolis: Vozes.
- Coll, C., & Monereo, C. (2010). *Psicologia da educação virtual – aprender a ensinar com as tecnologias da informação e da comunicação*. Artmed: Porto Alegre.
- CONFEL. (s.d.). *Unidos pela criação do Conselho Federal de Informática do Brasil*. Recuperado de <http://confei.wordpress.com/>
- Cruz, C. (2001). *Competências e habilidades: da proposta à prática*. São Paulo: Loyola.
- Da Rocha Falcão, J. T. (2006). O que sabem os que não sabem? Contribuições para a exploração psicológica das competências cognitivas humanas. In L. Meira & A. Spinillo (Orgs.), *Psicologia cognitiva: cultura, desenvolvimento e aprendizagem* (pp. 13-45). Recife: Editora Universitária UFPE.
- Da Rocha Falcão, J. T. (2008a). *Abordagem semiótica das competências cognitivas humanas* [Projeto de pesquisa 2008-2011, CNPq].
- Da Rocha Falcão, J. T. (2008b). Os saberes oriundos da escola e aqueles oriundos da cultura extra-escolar: hierarquia ou complementaridade? *Saber & Educar*, 13, 109-123.
- Da Rocha Falcão, J. T. (2009). Na vida dez, na escola dez: breve discussão crítica acerca de pressupostos psicológicos e seus desdobramentos sobre a avaliação em matemática escolar. *Vértices*, 10, 117-139.
- Da Rocha Falcão, J. T., Hazin, I., Guerra, A., & Meira, L. (2012, maio). *Construção de Instrumento de prospecção de competências e habilidades na área de Tecnologia da Informação em estudantes de Ensino Médio de Natal (RN)*. Comunicação apresentada no V Congresso Brasileiro de Psicologia Organizacional e do Trabalho, Rio de Janeiro. Resumo recuperado de <http://www.cbpot2012.com.br/>

- Dancey, C. P., & Reidy, J. (2006). *Estatística sem matemática para Psicologia*. Porto Alegre: Artmed.
- Deluiz, N. (2001). O modelo das competências profissionais no mundo do trabalho e na educação: implicações para o currículo. *Boletim Técnico do SENAC*, 27(3), 13-25.
- De Luca, C. (2004). O que é Inclusão Digital? In R. Cruz (Org.), *O que as empresas podem fazer pela Inclusão Digital*. Instituto Ethos: São Paulo.
- Demo, P. (2008). Habilidades do século XXI. *Boletim Técnico do SENAC*, 34, 4-15.
- Dias, I. S. (2010). Competências em educação: Conceito e significado pedagógico. *Revista Semestral da Associação Brasileira de Psicologia Escolar e Educacional*, 14(1) 73-78.
- Dória, A. (2009). *Metrópole Digital* [Projeto]. Obtido em http://www.dca.ufrn.br/~samuel/tmp/apresentacao_Adriao.pdf
- Faria, J. S. J., & Adán Coello, J. M. (2004, agosto). *Detectando diferenças significativas entre programas como auxílio ao aprendizado colaborativo de programação*. Seção técnica apresentada no XII WEI-Workshop de Educação em Informática da Sociedade Brasileira de Computação, Salvador.
- Figaro, R. (2010). Comunicação e trabalho para mudanças na perspectiva sociotécnica. *Revista USP*, 86, 96-107.
- Fleury, M. T. L., & Fleury, A. (2001). Construindo o conceito de competência. *Revista de Administração Contemporânea*, 5, 183-196.
- Frade, C. C., & Da Rocha Falcão, J. T. (2008). Tacit knowing and situated learning perspectives in the context of mathematics education. In A. Watson & P. Winbourne (Orgs.), *New directions for situated cognition in mathematics education* (v. 45, pp. 203-230). New York: Springer – Mathematics Education Library.
- Freire, P. (2000). *Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa*. São Paulo: Paz e Terra.
- Gomes, A., & Mendes, A. (2000). Suporte à aprendizagem da programação com o ambiente SICAS. *Atas do V Congresso Ibero-americano de Informática Educativa*, Vinã Del Mar.
- Gorz, A. (2003). *Metamorfoses do trabalho: crítica da razão econômica*. São Paulo: Annablume.
- Folcher, V., & Rabardel, P. (2007). Homens, artefatos, atividades: Perspectiva Instrumental. In P. Folzon (Org.), *Ergonomia* (pp. 207-222). São Paulo: Bluncher.
- Gunther, H. (2006). Pesquisa Qualitativa Versus Pesquisa Quantitativa: Esta é a Questão? *Psicologia Teoria e Pesquisa*, 22(2), 201-210.
- Habermas, J. (1987). *Teoría de la acción comunicativa I: racionalidad de la acción y racionalización social* (M. J. Redondo, Trad., 4ª ed). Madrid: Taurus.

- Hatschbach, M. H. L., & Olinto, G. (2008). Competência em Informação: caminhos percorridos e novas trilhas. *Revista Brasileira de Biblioteconomia e Documentação*, 4(1), 20-34.
- Hazin, I., Da Rocha Falcão, J. T., & Meira, L. (2009). *Metrópole Digital - Instrumento para prospecção e seleção de futuros participantes: perspectiva geral do procedimento de prospecção e Matriz de competências e habilidades proposta [Apresentação de proposta do instrumento de seleção em 2009]*.
- Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira/Ministério da Educação e Cultura. (INEP/MEC). (2005). *Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM): fundamentação teórico-metodológica*. Brasília: Autor.
- International Society for Technology in Education. (2007). *Profiles for students in TI*. Recuperado de <http://www.iste.org/standards/nets-for-students/nets-student-standards-2007>
- José Neto, J. A. (2009). Teoria da computação e o profissional de informática. *Revista de Computação e Tecnologia da PUC-SP*, 1(1), 4-21.
- Le Boterf, (2003). *Desenvolvendo a competência dos profissionais* (3ª ed.). Porto Alegre: Artmed.
- Leontiev, A. N. (1977). *O desenvolvimento do psiquismo*. Lisboa: Livros Horizonte.
- Leontiev, A. N. (2004). Os princípios psicológicos da brincadeira pré-escolar. In L. S. Vygotsky, A. R. Luria, & A. N. Leontiev (Orgs.), *Linguagem, desenvolvimento e aprendizagem*. São Paulo: Moraes.
- Lévy, P. (2000). *As Tecnologias da Inteligência: o futuro do pensamento na era da Informação*. São Paulo: Editora 34.
- Lopes, A. R. C. (2006). Competências na organização curricular da reforma do Ensino Médio. *Boletim Técnico do SENAC*, 27(3), 1-20.
- Luz, L. S. (2006, setembro). *Novas referências adicionadas à análise dos dados os determinantes do desempenho escolar: a estratificação educacional e o efeito valor adicionado*. Comunicação apresentada no XV Encontro Nacional de Estudos Populacionais da Associação Brasileira de Estudos Populacionais, Caxambu.
- Macedo, L. (2005). Propostas para pensar sobre situações-problema a partir do ENEM. In J. S. Moraes. (Orgs.), *Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM): Fundamentação teórico-metodológica* (pp. 37-39). Brasília: INEP/MEC.
- Malvezzi, S. (2000). Psicologia organizacional – da administração científica à globalização: uma história de desafios. In C. G. Machado, M. Melo, V. Franco, & N. Santos, N. (Orgs.), *Interfaces da Psicologia* (v. 2, pp. 313-326). Braga: Lusografe.
- Mayer-Schönberger, V., & Cukier, K. (2013). *Big Data: a revolution that will transform how we live, work and think*. New York: Eamon Dona Book / Houghton Mifflin Harcourt.

- McClelland, D. (1973). Testing for Competence rather than Intelligence. *American Psychologist*, s.v., 1-14.
- McGrew, K. S., & Flanagan, D. P. (1998). *The intelligence test desk reference (ITDR) – Gf–Gc cross battery assessment*. Boston: Allynand Bacon.
- Mooi, E., & Sarstedt, M. (2011). Cluster Analysis. In *A concise guide to market research: The process, data, and methods using IBM SPSS Statistics* (pp. 237-284). New York: Springer. Recuperado de <http://www.springer.com/978-3-642-12540-9>
- Morris, C. G., & Maisto, A. A. (2004). *Introdução a Psicologia*. Pearson: São Paulo.
- Mota, M. P., Brito, S. R., Moreira, M. P., & Favero, E. L. (2009). Ambiente integrado à Plataforma Moodle para apoio ao desenvolvimento das habilidades iniciais de programação. *Anais do Simpósio Brasileiro de Informática na Educação, Florianópolis, XX*. Recuperado de http://www.labead.ufpa.br/javatool/artigoSbie_Marcelle.pdf
- Oliveira, E. B., & Soriano, E. M. (2012). A importância da criatividade na escola e no trabalho docente segundo coordenadores pedagógicos. *Estudos de Psicologia (Campinas)*, 29(4), 541-552.
- Oliveira, Z. M. F. (2010). Fatores influentes no desenvolvimento do potencial criativo. *Estudos de Psicologia (Campinas)*, 27(1), 83-92.
- Ministério da Educação. (2013). Parâmetros Curriculares Nacionais. Recuperado de <http://provabrazil.inep.gov.br/parametros-curriculares-nacionais>
- Perrenoud, P. (1999a). *Construir as competências desde a escola*. Artmed: Porto Alegre.
- Perrenoud, P. (1999b). Construir competências é virar as costas aos saberes? *Revista Pedagógica*, 11, 15-19.
- Perrenoud, P. (2004). De uma metáfora a outra: Transferir ou mobilizar conhecimentos? In J. Dolz, E. Ollagnier et al. (Orgs.), *O Enigma da Competência em educação* (pp. 47-61). Porto Alegre: Artmed.
- Piaget, J. (1959). *A linguagem e o pensamento da criança*. Rio de Janeiro: Diversos.
- Piaget, J. (1978). *Fazer e Compreender*. São Paulo: Melhoramentos.
- Piaget, J. (1990). *Epistemologia genética*. São Paulo: Martins Fontes.
- Pimentel, E. P., França, V. F., Noronha, R. V., & Omar, N. (2003). Avaliação contínua da aprendizagem, das competências e habilidades em programação de computadores. *Anais do Workshop em Informática na Educação, Rio de Janeiro, WIE 2003*. Recuperado de <http://www.br-ie.org/pub/index.php/wie/article/view/819/805>
- Centro de Formação e Experimentação Digital - Plug Minas (s.d). *Gestão*. Recuperado de <http://www.plugminas.mg.gov.br/#!/pages/gestao>

- Polya, G. (1995). *A arte de resolver problemas*. Rio de Janeiro: Interciência. (Original publicado em 1975)
- Primi, R. (2003). Inteligência: avanços nos modelos teóricos e nos instrumentos de medida. *Avaliação Psicológica*, 1, 67-77.
- Primi, R., Santos, A. A. A, Vendramini, C. M., Taxa, F., Muller, F. A., Lukjanenko, M. F., & Sampaio I. S. (2001). Competências e habilidades cognitivas: diferentes definições dos mesmos construtos. *Psicologia: Teoria e Pesquisa*, 17(2), 151-159.
- Reis, J. T. C., Da Rocha Falcão, J. T., Meira, L., Hazin, I., Bendassolli, P., Guerra, A. & Falcão, T. P. (2012). *Development and results of an instrument to search for competences and abilities in Information Technology*. Manuscrito submetido.
- Ropé, F., & Taguy, L. (1997). *Saberes e Competências, o uso de tais noções na escola e na empresa*. Papirus: Campinas.
- Sapienza, G., Aznar-Farias, M., & Silves, E. F. M. (2009). Competência social e práticas educativas parentais em adolescentes com alto e baixo rendimento acadêmico. *Psicologia: Reflexão e Crítica*, 22(2), 208-213. Recuperado de http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-79722009000200006&lng=pt&tlng=pt
- Secretaria Municipal de Educação de São Paulo. (2010). *Orientações Curriculares: Proposições de expectativas de aprendizagem – Tecnologias de Informação e Comunicação*. São Paulo: Autor. Recuperado de http://portalsme.prefeitura.sp.gov.br/Projetos/BibliPed/Documentos/publicacoes/Informat ica%20educativa/Orienta%C3%A7%C3%B5es%20curriculares_tic.pdf
- SENAC São Paulo (2012). *Lançamento do primeiro curso de informática do SENAC faz 40 anos*. Recuperado de <http://www3.sp.senac.br/hotsites/wordpress/index.php/2012/10/11/lancamento-do-primeiro-curso-de-informatica-do-senac-faz-40-anos/>
- Sennett, R. (2009). *O artífice*. Rio de Janeiro: Record.
- Shavelson, R. J., Ruiz-Primo, M. A., & Wiley, E. W. (2005). Windows into the mind. *Higher Education*, 49, 413-430. Recuperado de <http://siher.stanford.edu/Windows%20into%20the%20Mind.pdf>
- Sternberg, R. J. (2000). *Psicologia Cognitiva*. Porto Alegre: Artmed.
- Teixeira, E. (2005). *Vigotski e o materialismo dialético: uma introdução aos fundamentos filosóficos da psicologia histórico-cultural*. Pato Branco: Fadep.
- TIC Domicílios. (2011). Pesquisa sobre o uso das tecnologias de informação e comunicação no Brasil. Recuperado de [WWW.op.ceptro.br/cgi-bin/cetic/TIC-domicilios e_empresas2010pdf](http://WWW.op.ceptro.br/cgi-bin/cetic/TIC-domicilios_e_empresas2010pdf)

- TIC Lanhouses*. (2010). Pesquisa sobre o uso das tecnologias de informação e comunicação no Brasil. Recuperado de WWW.op.ceptro.br/cgi-bin/cetic/TIC-lanhouse2010pdf
- TIC Provedores*. (2012). Pesquisa sobre o uso das tecnologias de informação e comunicação no Brasil. Recuperado de www.op.ceptro.br/cgi-bin/cetic/TIC-provedores2010pdf
- Tinajero, C., Lemos, S. M., Araújo, M., Ferraces, M. J., & Páramo, M. F. (2012). Cognitive style and learning strategies as factors which affect academic achievement of Brazilian university students. *Psicologia: Reflexão e Crítica*, 25(1), 105-113. Recuperado de http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-79722012000100013&lng=pt&tlng=
- MEC/UNESCO, (1997). *Educação um tesouro a descobrir*. São Paulo: Cortez.
- Valsiner, J. (2009). The social and cultural: Where do they meet? In T. Sugiman, K. J. Gergen, W. Wagner, & Y. Yamada (Orgs.), *Meaning in Action: constructions, narrations and representations* (pp. 273-287). Springer: Tokio.
- Vygotsky, L. (2001). *A construção do pensamento e da linguagem*. São Paulo: Martins Fontes.
- Vinha, T. F. (2007). *Tecnologia, trabalho e educação: perspectivas, estratégias e trajetórias dos jovens no mercado e trabalho informacional*. (Dissertação de mestrado, Universidade de São Paulo, São Paulo).
- Vygotsky, L. (1984). *A formação Social da Mente*. São Paulo: Martins Fontes.
- Vygotsky, L. (1989). Aprendizagem e desenvolvimento intelectual na idade escolar. In A. R. Luria, A. N. Leontiev, L. S. Vygotsky, G. S. Kostiuik, & D. N. Bogoyavlensky (Orgs.), *Psicologia e Pedagogia I. Bases psicológicas da aprendizagem e do desenvolvimento* (pp. 31-50). Lisboa: Estampa.
- Vygotsky, L. S. (1995). Historia del desarrollo de las funciones psíquicas superiores. In A. Alvarez & P. Del Rio (Orgs.), *Lev Semiónovic Vigotski* (Obras escogidas, Tomo III). Madri: Pedagógica. (Original publicado em 1931)
- Wechsler, S. M., Nunes, M. F. O., Shelini, P. W., Ferreira, A. A., & Pereira, D. A. P. (2010). Criatividade e inteligência: analisando semelhanças e discrepâncias no desenvolvimento. *Estudos de Psicologia (Natal)*, 15(3), 243-250.
- Wickert, M. L. S. (2006). *Referências Educacionais do SEBRAE*. Brasília: SEBRAE.
- Zarifian, P. (2001). *Objetivo competência: por uma nova lógica* (M. H. C. V. Trylinski, Trad.). São Paulo: Atlas.
- Zarifian, P. (2003). *O modelo da competência: trajetória histórica, desafios atuais e propostas*. São Paulo: Senac.
- Zarifian, P. (2009). *Le travail et, La compétence: entre puissance et controle*. Paris: Presses Universitaires de France.

Apêndice

Apêndice 1.

Tabela A1

Correlações das matrizes de competências e habilidades entre os desempenhos por cada uma das disciplinas

| Disciplinas | Matrizes | | | | | | | | | | N |
|--|----------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|-------|-----|
| | Mat1 | | Mat2 | | Mat3 | | Mat4 | | Mat5 | | |
| | r_s | p | r_s | p | r_s | p | r_s | p | r_s | p | |
| Introdução as Tecnologias da Informação | 0,153 | 0,001 | 0,092 | 0,004 | 0,192 | 0,001 | 0,103 | 0,001 | 0,166 | 0,001 | 985 |
| Inglês Técnico I | 0,27 | | 0,142 | 0,001 | 0,268 | | 0,263 | | 0,230 | | |
| Comunicação e Expressão | 0,225 | | 0,158 | 0,001 | 0,162 | | 0,179 | | 0,178 | | |
| Matemática Aplicada | 0,228 | | 0,112 | 0,001 | 0,186 | | 0,141 | | 0,160 | | |
| Sistemas operacionais | 0,201 | | 0,064 | 0,045 | 0,225 | | 0,165 | | 0,192 | | |
| Arquitetura de computadores | 0,104 | | 0,014 | 0,658 | 0,123 | | 0,054 | | 0,074 | 0,02 | |
| Lógica de Programação | 0,223 | | 0,139 | 0,001 | 0,248 | | 0,185 | | 0,198 | 0,001 | 968 |
| Programação Estruturada | 0,213 | | 0,086 | 0,008 | 0,248 | | 0,172 | | 0,135 | 0,02 | |
| Programação orientada a objetos | 0,122 | | 0,069 | 0,032 | 0,145 | | 0,114 | | 0,122 | 0,001 | |
| Sistemas de Conectividade | 0,112 | | 0,066 | 0,039 | 0,139 | | 0,063 | 0,051 | 0,133 | | |
| Inglês Técnico II | 0,254 | | 0,148 | 0,001 | 0,207 | | 0,23 | 0,001 | 0,267 | | 606 |
| Banco de dados | 0,156 | | 0,044 | 0,286 | 0,191 | | 0,143 | | 0,087 | 0,032 | |
| Desenvolvimento Desktop | 0,186 | | 0,035 | 0,392 | 0,222 | | 0,203 | | 0,176 | 0,001 | |
| Segurança em redes | 0,14 | | 0,126 | 0,002 | 0,162 | | 0,136 | | 0,089 | 0,028 | |
| Redes de computadores | 0,142 | | 0,048 | 0,243 | 0,118 | | 0,222 | | 0,188 | 0,001 | |
| Autoria Web | 0,1 | | 0,001 | 0,999 | 0,118 | | 0,097 | 0,056 | 0,037 | 0,472 | 389 |
| Desenvolvimento Web | 0,136 | | 0,023 | 0,649 | 0,177 | | 0,107 | 0,035 | 0,062 | 0,221 | |
| Introdução a Eletrônica | 0,183 | | 0,042 | 0,543 | 0,36 | | 0,214 | 0,002 | 0,077 | 0,265 | 212 |
| Eletrônica Reconfigurável e Projetos Eletrônicos | 0,091 | | 0,112 | 0,105 | 0,248 | | 0,107 | 0,121 | -0,041 | 0,556 | |

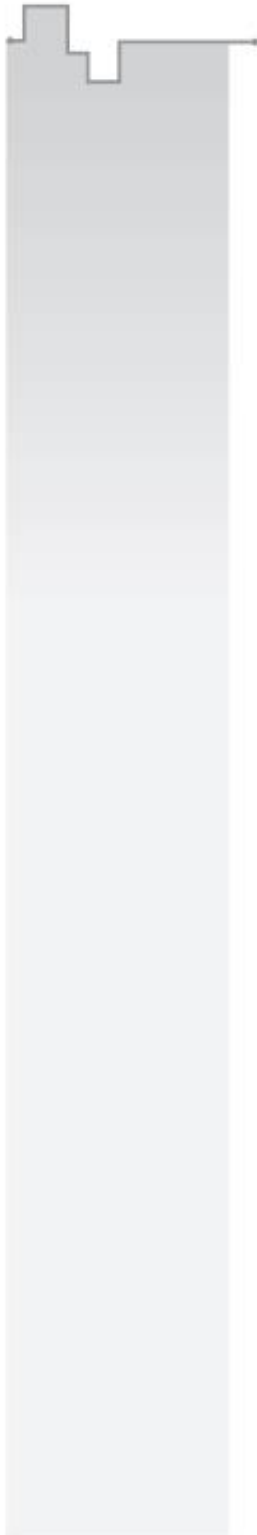
Nota. Teste não paramétrico de correlação de Spearman.

Anexo

Anexo 1. Caderno de prova.



Assinatura do Candidato: _____



Instruções

1. Assine na capa, no espaço reservado para isso.
2. Verifique se este Caderno contém 30 questões de múltipla escolha.
3. Se o Caderno estiver incompleto ou contiver imperfeição gráfica que impeça a leitura, solicite imediatamente ao Fiscal que o substitua.
4. Cada questão apresenta cinco opções de resposta, das quais apenas uma é correta.
5. Interpretar as questões faz parte da avaliação; portanto, não adianta pedir esclarecimentos aos Fiscais.
6. Para preencher a Folha de Respostas, fazer rascunhos, etc., use exclusivamente a Caneta que o Fiscal lhe entregou.
7. Utilize qualquer espaço em branco deste Caderno para rascunhos e não destaque nenhuma folha.
8. Os rascunhos e as marcações que você fizer neste Caderno não serão considerados para efeito de avaliação.
9. Você dispõe de, no máximo, duas horas e meia para responder às questões e preencher a Folha de Respostas.
10. Antes de retirar-se definitivamente da sala, devolva ao Fiscal a Folha de Respostas, este Caderno e a Caneta.





Respostas:
 A - 10 km
 B - 5.000 m
 C - 1 km
 D - 2,5 km
 E - 7.500 m

Questão 1

Qual a distância aproximada entre os pontos A e B marcados na janela do Google Maps reproduzida abaixo, considerando a rota indicada?



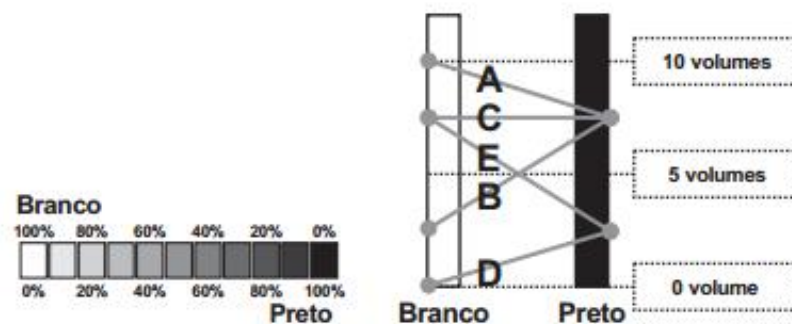
escala 200 m



Respostas:
 A - Letra A
 B - Letra B
 C - Letra C
 D - Letra D
 E - Letra E

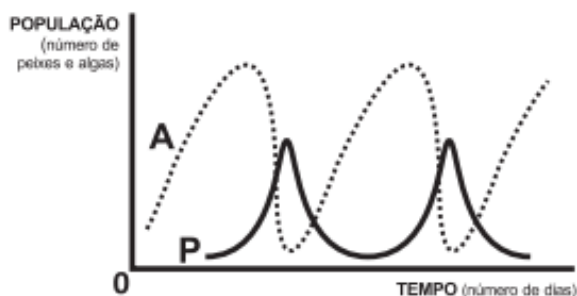
Questão 2

Para se obter diferentes tons de cinza em uma tinta, podemos misturar diferentes proporções de branco e preto, como mostrado na escala à esquerda (desde o 100% BRANCO, até o 100% PRETO). O diagrama à direita mostra linhas (A, B, C, D e E) que representam estes diferentes tons de cinza, numa escala que combina diferentes volumes de branco e preto ("volumes" podem ser litros, por exemplo). Escolha a letra no diagrama que indica a representação mais próxima do tom de cinza que combina 25% de branco e 75% de preto.



Questão 3

As linhas no gráfico abaixo representam as variações nas populações de peixes (P, linha contínua —) e algas (A, linha pontilhada) em um lago, ao longo de vários dias. Sabendo-se que os peixes se alimentam das algas, marque a seguir a única afirmação verdadeira:



Respostas:

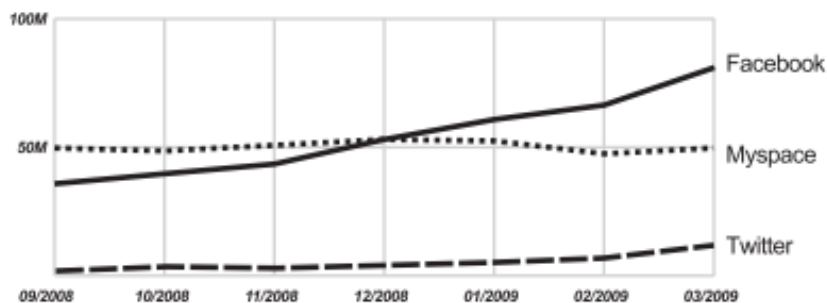
- A - Não há nenhuma relação entre peixes e algas neste lago.
- B - Sempre que uma das populações cresce a outra decresce.
- C - Quando o número de peixes aumenta muito, eles comem quase toda as algas e começam a morrer por falta de alimento.
- D - As populações crescem juntas e decrescem juntas durante todo o tempo.
- E - Nenhuma afirmativa está correta.

Questão 4

O gráfico abaixo representa a variação da quantidade de visitantes do Facebook, MySpace e Twitter entre setembro de 2008 e março de 2009. Baseando-se nas informações apresentadas na figura, escolha entre as alternativas o conjunto de linhas que melhor representa as tendências de crescimento destes serviços a partir de abril de 2009.

Respostas:

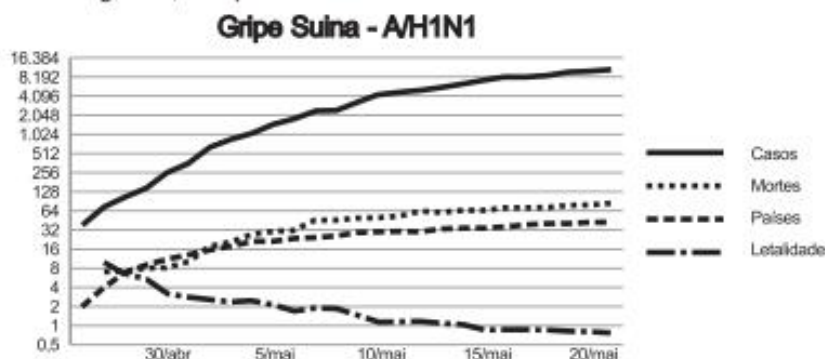
- A -
- B -
- C -
- D -
- E -



Fonte: <http://siteanalytics.compete.com>

Questão 5

As linhas no gráfico abaixo representam, de cima para baixo, a variação do número de novos casos de gripe suína no mundo, a variação do número de mortos, a variação do número de países com casos registrados e a taxa de letalidade da doença (ou seja, o número de pessoas que pegam a gripe e morrem). Levando-se em conta os dados desse gráfico, marque a única alternativa verdadeira:



Fonte: <http://luaviaria.blogspot.com/2009/06/evolucao-da-gripe-suina-ah1n1.html>, em setembro/2009.

Respostas:

- A - Observa-se um aumento do número de casos de gripe e do número de países infectados, mas uma diminuição das mortes entre as pessoas que pegam gripe.
- B - Observa-se aumento do número de casos da gripe, assim como do número de países infectados e dos casos de mortes entre aqueles que pegam a gripe.
- C - Observa-se que não há risco de morte para aqueles que pegam a gripe.
- D - Observa-se que todos os que pegam a gripe acabam morrendo.
- E - Observa-se crescimento de casos de gripe com decréscimo de mortes e aumento da letalidade.

Questão 6

Segundo a Wikipedia, Kibera é a maior favela da África, com estimados 1.000.000 de habitantes em 2010. Este assentamento informal, composto por 12 municípios, é o lar de ¼ da população de Nairobi, capital do Quênia, um país flagelado pela extrema pobreza, sanitário precário e muitos problemas de saúde pública. Segundo projeções recentes, acredita-se que a população do Kibera continuará a crescer 5% ao ano até 2015. Tomando-se por base a população estimada para 2010 e a taxa de crescimento atual, mantidas as condições descritas aqui, qual será a população aproximada dessa localidade em 2012?



Respostas:

- A - 1 milhão
- B - Entre 1 e 1.5 milhões
- C - Mais que 10 milhões
- D - 1 bilhão de pessoas
- E - Impossível estimar

Questão 7

A foto abaixo foi tirada por um sistema de câmeras que registra ao vivo as condições de tráfego de uma grande cidade. Escolha entre os enunciados abaixo aquele que pode ser dito com maior certeza, levando-se em conta a questão do transporte urbano nas metrópoles.



Respostas:

- A - Há com certeza um acidente bloqueando a passagem dos automóveis, sendo esta a causa do engarrafamento fotografado.
- B - Nenhum habitante desta cidade possui motocicleta.
- C - O trânsito de ônibus com mais de 52 passageiros é expressamente proibido no trecho fotografado.
- D - A cidade mostrada na foto tem pelo menos 37 milhões de automóveis em circulação.
- E - Quanto mais carros uma cidade possuir, maiores as chances de ocorrerem acidentes com mortes.

Questão 8

Para cada um dos eventos ilustrados nas imagens abaixo, marque com o número 1 se ele é impossível de acontecer; com o 2 se ele pode acontecer; com o 3 se ele acontecerá com certeza. Escolha a alternativa que mostra a sequência correta dos números obtidos.

[]



Ataques de tubarões a banhistas numa praia.

[]



O Brasil ganhar a próxima copa do mundo de futebol.

[]



Ganhar o prêmio da Mega-Sena sozinho e com aposta simples.

[]



Qualquer ser vivo normal morrer após um certo tempo depois de nascido .

[]



Retirar, sem a ajuda de truques, uma bolinha branca de uma jarra onde só há bolinhas pretas.

Respostas:

- A - 1, 2, 3, 3, 2
- B - 2, 2, 2, 3, 1
- C - 2, 3, 2, 1, 1
- D - 3, 2, 2, 3, 2
- E - 2, 2, 2, 2, 2

Questão 9

Escolha entre os ícones abaixo aqueles que, da maneira mais apropriada possível e de acordo com imagens já em uso na Internet, indicam os seguintes serviços ou informações:

Email Site seguro Download Pesquisar Comprar

Selecione a alternativa que identifica os ícones da tabela abaixo conforme a sequência apresentada na lista acima.



Respostas:

- A - 6, 7, 14, 8, 13
- B - 2, 9, 14, 12, 15
- C - 2, 5, 7, 15, 4
- D - 3, 12, 1, 9, 14
- E - 2, 7, 14, 8, 13

Questão 10

Observe abaixo as figuras de 1 a 4 e na sequência as frases da A a D. Que frase combina melhor com cada figura? Escolha a alternativa que mostra a combinação correta entre figuras e frases.



- A** Os meios de comunicação têm papel importante na forma como as pessoas encaram a violência nas cidades.
- B** Diante de situações ameaçadoras, muitas pessoas preferem não se comprometer de nenhuma forma.
- C** Idéias brilhantes mudam toda a história da humanidade, mesmo quando inicialmente defendidas por um único indivíduo.
- D** Cada um deve cumprir seu dever, mesmo que isso pareça insignificante frente aos demais.

Respostas:

- A - 2A, 3B, 1C, 4D
- B - 3A, 4B, 1C, 2D
- C - 3A, 1B, 4C, 2D
- D - 1A, 4B, 3C, 2D
- E - 1A, 2B, 3C, 4D

Questão 11

As "tirinhas" de jornal frequentemente apresentam críticas de forma engraçada. A ilustração abaixo, reproduzida de um jornal de um país europeu, representa a crítica de um jornalista envolvendo o sistema de trânsito no país. Qual das alternativas abaixo resume de maneira mais apropriada a idéia representada nesta "tirinha"?



Respostas:

- A - Guardas e porcos são amigos inseparáveis.
- B - Multas de trânsito podem ser uma boa fonte de renda para a administração pública.
- C - Guardas de trânsito são pagos de acordo com as multas que aplicam aos motoristas.
- D - Um bom meio de educar os motoristas seria aumentar o valor das multas de trânsito.
- E - O dinheiro arrecadado com multas de trânsito é investido em associações de proteção aos animais.

Questão 12

A foto abaixo mostra os funcionários de um escritório comercial em 1952. Marque a única afirmação verdadeira acerca do lugar, das atividades e/ou das pessoas mostradas na fotografia.

Respostas:

- A - Levando-se em conta que homens mais velhos não participam intensamente de redes sociais, é provável que apenas a mulher mostrada na foto tivesse uma conta no Orkut.
- B - Não era possível enviar mensagens entre as pessoas nesta época, pois o MSN ainda não havia sido inventado.
- C - Já existiam computadores nesta época mas eles eram muito grandes, caros e pouco úteis para a realização de tarefas de escritório.
- D - Pelo menos 1 das 7 pessoas mostradas na foto já possuía um telefone celular.
- E - Não era possível existir computadores nessa época, pois a eletricidade ainda não havia sido inventada.



Questão 13

As fotos abaixo mostram pessoas usando roupas para ir à praia. A respeito destas fotos, marque a única alternativa adequada.

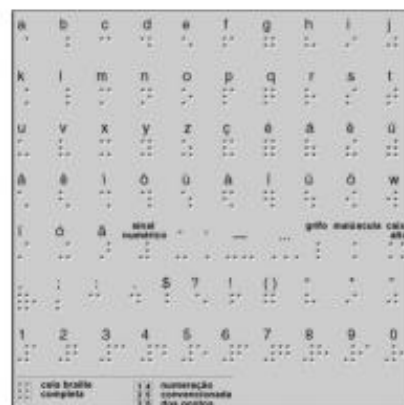


Respostas:

- A - Alguns banhistas estão vestidos de forma correta, outros não.
- B - Alguns banhistas estão vestidos com trajes bonitos, outros com trajes muito feios.
- C - As fotos revelam trajes de banho de épocas e culturas diferentes, com hábitos diferentes.
- D - Algumas fotos revelam trajes de banho de épocas e culturas diferentes nas quais a forma adequada de se vestir na praia é ilustrada apenas pela foto da moça de biquini e do rapaz de calção .
- E - As três fotos foram tiradas em um mesmo país, mas em épocas históricas diferentes.

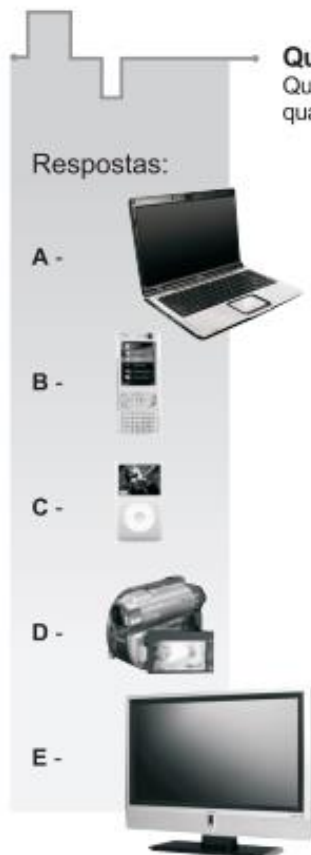
Questão 14

Braille é um sistema de leitura por tato no qual as letras são representadas através de pontos em relevo sobre uma superfície, como mostrado na figura abaixo. A fim de aumentar a acessibilidade de usuários cegos, já existem computadores cujos teclados são marcados com o alfabeto Braille. Usando este alfabeto, qual das opções a seguir mostra a expressão "mundos virtuais" em Braille?



Respostas:

- A - [Braille representation of 'mundos virtuais']
- B - [Braille representation of 'mundos virtuais']
- C - [Braille representation of 'mundos virtuais']
- D - [Braille representation of 'mundos virtuais']
- E - [Braille representation of 'mundos virtuais']

**Questão 15**

Que aparelho mostrado do lado esquerdo tem suas funções descritas no quadro do lado direito?

- Câmera: 5.0 Mpx (Carl Zeiss Optics - Tessar Lens)
- Zoom Digital até 20x
- Zoom Óptico de 1x
- GSM 85/9/18/19 UMTS 2100 Deep Pum/RM 159 15/08
- WLAN 802.11g/b
- S603.1
- Display (em milhões de cores) 240 x 320
- 160 MB de memória interna
- Entrada para cartão Micro SD Hot Swap
- Bluetooth 2.0 (A2DP)
- IrDa
- Mini USB 2.0 Full Speed
- Conectividade Wireless Wi-Fi
- Saída para TV
- Auto Focus
- Gravação de Vídeo: VGA 30 fgs;
- Video Streaming
- Push to talk
- Integrated Stereo Handsfree Speaker
- Music Player
- Visual Radio
- E-mail (SMTP/MAP4/POP3)/MMs/SMS
- Web browser support (HTML)
- Aplicativos Office para visualização de anexos de e-mails (Doc/Xls/Ppt/Pdf)

**Questão 16**

Um prefeito do interior do Rio Grande do Norte quer resolver o problema do analfabetismo em sua cidade, mas antes de qualquer coisa ele deve realizar pesquisas para entender melhor o problema. As empresas de pesquisa ofereceram ao prefeito seis tipos de informação sobre sua cidade, mas cada tipo custa um valor diferente e os recursos do prefeito são limitados. Sabendo que o prefeito só tem dinheiro para comprar QUATRO tipos de informação, entre os listados abaixo, escolha aqueles que ajudarão mais diretamente o prefeito a entender o problema do analfabetismo em sua cidade.

Tipo 1: Médias dos salários dos habitantes das cidades brasileiras.

Tipo 2: Gráficos da evolução da dengue no Rio Grande do Norte e nos estados vizinhos.

Tipo 3: Índices de analfabetismo de todos os municípios brasileiros.

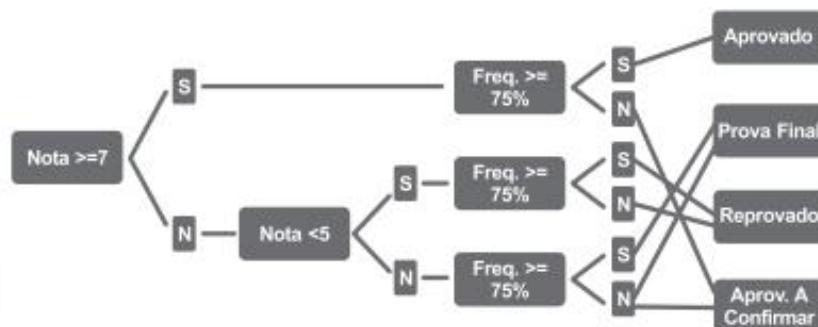
Tipo 4: Tabelas mostrando a taxa de mortalidade de bebês nos municípios brasileiros.

Tipo 5: Crescimento do número de linhas telefônicas fixas e móveis no Rio Grande do Norte.

Tipo 6: Relatórios dos carteiros sobre as condições de moradia da população da cidade.

Questão 17

O diagrama abaixo apresenta as condições de aprovação ou reprovação dos alunos em uma escola. Escolha a única alternativa que mostra uma situação em que o aluno irá para a prova final nesta escola:



(S=sim; N=não; Freq.=frequência; Aprov.=aprovação; < é "menor que" e >= é "maior ou igual a").

Respostas:

- A - Sempre que sua nota for menor que 7
- B - Quando sua nota for menor que 5
- C - Quando sua frequência for menor que 75%
- D - Quando sua nota for menor que 7 e maior que 5
- E - Quando sua frequência for próxima de zero

Questão 18

A foto abaixo mostra a sala de aula de uma escola onde há um professor para cada onze alunos. O diretor da escola escreveu uma fórmula para representar o número de professores (P) e alunos (A) na escola, de forma que sabendo a quantidade de um ele poderia calcular a quantidade do outro. Qual alternativa abaixo representa a fórmula criada pelo diretor?

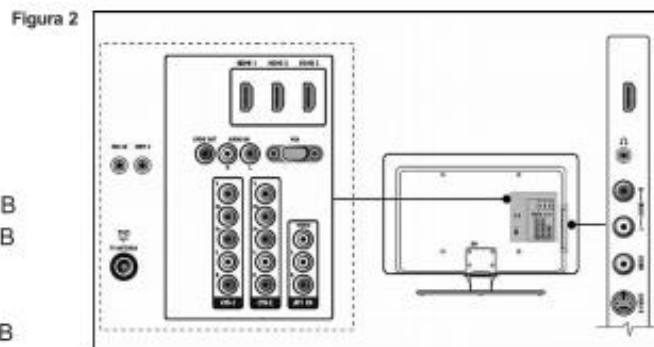


Respostas:

- A - $11A = 1P$
- B - $A = 11P$
- C - $P = 11A$
- D - $P + A = 12$
- E - Nenhuma das alternativas estão corretas.

**Questão 19**

Quantos conectores de cada um dos dois tipos mostrados na figura 1 seriam necessários para preencher todas as conexões permitidas pela TV LCD cujo manual é em parte reproduzido na figura 2?



Fonte: Manual da TV LCD 32PFL5403, com modificações.

Respostas:

- A - 3 conectores A e 2 conectores B
- B - 2 conectores A e 3 conectores B
- C - 1 conector A e 3 conectores B
- D - 1 conector A e 4 conectores B
- E - 2 conectores A e 4 conectores B

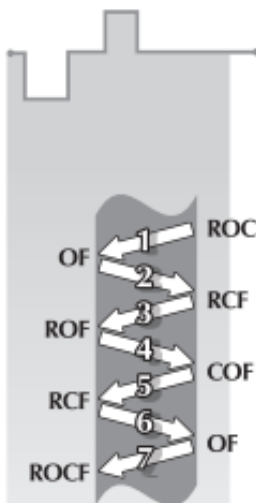
**Questão 20**

Scratch é uma linguagem de programação que facilita a criação de jogos, conteúdo interativo, músicas e desenhos, além de possibilitar o compartilhamento de programas na Web. Os comandos da linguagem são apresentados como se fossem peças de um quebra-cabeças, que se encaixam umas nas outras. Mesmo sem conhecer esta linguagem, escolha entre os desenhos do lado esquerdo aquele que melhor representa o produto da programação em Scratch apresentado no lado direito. (O comando "abaixe a caneta" diz para o programa desenhar na tela os comandos que se seguem.)

Respostas:

- A - |
- B - ○
- C - /
- D - ∪
- E - □





Questão 21

A figura ao lado ilustra a seguinte situação:



Um fazendeiro quer atravessar um rio e carregar consigo na canoa uma raposa, uma ovelha e um couve-flor. Mas o fazendeiro só pode atravessar um de cada vez na canoa, e nunca pode deixar a raposa sozinha com a ovelha (pois ela a comerá), nem deixar a ovelha sozinha com o couve-flor (pois ela o comerá). Claro, o fazendeiro não quer perder nem a ovelha e nem o couve-flor. Então, como fazer para atravessá-los?

O diagrama ao lado representa um plano para resolver esse problema. Nesse diagrama, "R" representa a raposa, "O" a ovelha, "C" o couve-flor e "F" o fazendeiro com sua canoa. A mancha cinza central representa o rio, e cada travessia é representada por uma seta com um número que vai de 1 (primeira travessia) a 7 (última travessia). Segundo este diagrama, marque abaixo a única das afirmações que é verdadeira:

Respostas:

- A - Na travessia 1, o fazendeiro atravessa com a Raposa para a margem de destino, deixando na margem de origem a Ovelha e o Couve-flor.
- B - As regras do problema não são respeitadas na travessia 3, que reúne a Raposa e a Ovelha na margem de destino.
- C - Na travessia 5 o fazendeiro parte da margem de origem levando o couve-flor, deixando-o na margem de destino junto com a raposa, o que é permitido pelas regras.
- D - Na travessia 6 o fazendeiro retorna à margem de destino transportando a ovelha.
- E - Na travessia 7 o fazendeiro desrespeita uma das regras e transporta a raposa, a ovelha e o couve-flor.



Questão 22

Um dos comandos mais importantes em qualquer linguagem de programação pode ser expresso como "SE (...), ENTÃO (...)", onde as reticências dentro dos parênteses representam algo que o programador planeja que o software realize. Esta expressão é comum também em nossa linguagem do dia a dia, mesmo que às vezes ela apareça apenas implicitamente nas frases. O quadro abaixo mostra um "programa de computador" escrito em Portugol, uma forma de escrever que imita as linguagens de programação, sem ser realmente uma (o "Portugol" é muito utilizado como um recurso para ensinar programadores iniciantes!). Leia o "programa" no quadro abaixo e marque a alternativa que melhor traduz o que ele realiza.

```
Início
Se (0 < idade < 16) então escrever ("Não eleitor")
Mas se (16 <= idade < 18) ou (idade > 65) então escrever ("Eleitor Facultativo")
Mas se (18 <= idade <= 65) então escrever ("Eleitor Obrigatório")
Fim
```

Respostas:

- A - Identifica o tipo de eleitor que uma pessoa é, usando como critério sua idade
- B - Imprime a idade das pessoas e o número de seu título eleitoral
- C - Imprime informações acerca da idade das pessoas
- D - Compara pessoas de diferentes idades, usando como critério o tipo de candidato em quem votaram na última eleição
- E - Ensina as pessoas a escrever



Questão 23

Uma operadora de telefone celular pré-pago oferece cartões de 20 ou 50 créditos. O custo da ligação é cobrado conforme o local de origem: na capital é cobrado 1 crédito por minuto; no interior do estado cada crédito equivale a 30 segundos de ligação. A operadora tem também uma promoção que, ao final de cada mês, premia com créditos extras cada cartão pré-pago completado pelo cliente, de acordo com a tabela abaixo:

- Cartão de 20 créditos: 5 créditos extras
- Cartão de 50 créditos: 15 créditos extras

Existe ainda uma outra promoção na qual ganham mais 10 créditos extras os clientes que:

- Efetuaram mais de 100 minutos de ligações no mês, independente da origem; e/ou
- Gastaram pelo menos 75% de seus créditos em ligações originadas do interior.

Com base nestes dados, quantos créditos das promoções ganhará um cliente desta operadora que em determinado mês realizar 30 minutos de ligações, sendo 20 minutos originados da capital e o restante a partir do interior do estado?

Respostas:

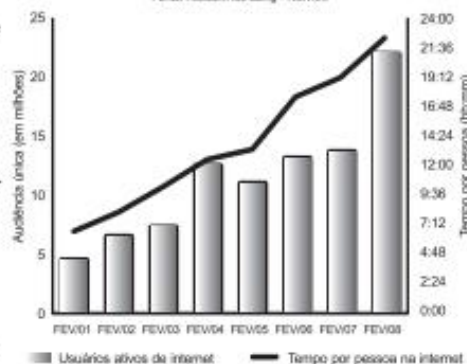
- A - 10 créditos
- B - 15 créditos
- C - 20 créditos
- D - 25 créditos
- E - 50 créditos



Questão 24

Segundo a empresa de pesquisas Nielsen, o número de internautas residenciais ativos em fevereiro de 2008 cresceu 4,5%, atingindo 22 milhões de usuários, 56,7% a mais do que em fevereiro de 2007. O Brasil continua a ser o país com maior tempo médio mensal de navegação residencial por internauta entre os 10 países monitorados, com 22h 42min. Completam a lista dos cinco países com maior tempo médio mensal por pessoa no domicílio os Estados Unidos (19h 52min), a França (19h 40min), o Japão (18h 29min) e o Reino Unido (17h 46min). Com base no gráfico acima, responda: Em que período ou períodos o número de usuários ativos e o tempo médio de navegação por pessoa na Internet cresceram mais rapidamente?

Evolução do Número de Internautas Residenciais Ativos e Tempo Médio por Pessoa no Brasil
Fonte: Nielsen/NetRating - NetVivo



Respostas:

- A - Fev/2008
- B - 2008 e 2004, respectivamente
- C - O crescimento foi sempre constante de um ano para o outro
- D - 2005/2006 e 2007/2008, respectivamente
- E - 2004/2005 e 2006/2007, respectivamente

Questão 25

Leia a matéria de jornal abaixo e em seguida analise as opiniões supostamente dadas por pessoas da comunidade acerca deste evento. Marque a única alternativa cuja opinião parece muito estranha na boca de quem a disse.

**Trem enguiça e usuários fazem quebradeira**

A revolta com o enguiço de uma composição e com a negativa da concessionária Superviva em restituir o valor da tarifa (R\$ 2,50) gerou quebra-quebra e o ateamamento de fogo a um trem ontem de manhã na Baixada Fluminense.

Segundo a polícia, cerca de 300 pessoas participaram do protesto popular - 11 ficaram feridas e ninguém foi preso. A pane ocorreu às 7h40, quando viajavam cerca de 30 mil usuários no ramal, por onde passam, ao dia, 120 mil pessoas. Sem explicar a pane aos passageiros, o maquinista da composição enguiçada abandonou o veículo.

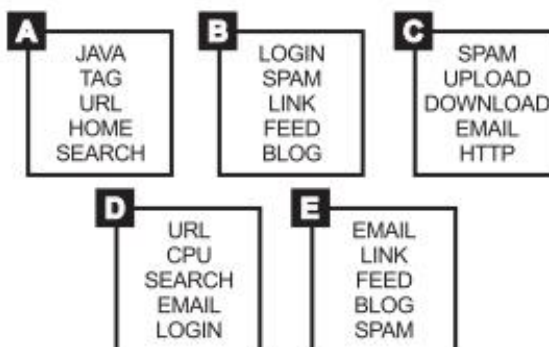
Folha de S. Paulo - 8/10/2009

Respostas:

- A - Ana Lúcia, garçonete, usuária do trem: "A gente é maltratada pela companhia dona do trem, então tem o direito de se revoltar e quebrar tudo."
- B - Paulo, gerente da companhia dona do trem: "As pessoas não têm o direito de quebrar tudo diante de uma reclamação! Esse ato foi de total vandalismo!"
- C - Izabel, juiz de direito: "A lei deve ser sempre respeitada. Ninguém pode fazer justiça com as próprias mãos."
- D - José, político da cidade: "O que aconteceu mostra que o povo não tem seus direitos básicos de cidadania respeitados, e se manifesta em protesto contra isso."
- E - Fernando, bombeiro que trabalhou no local do incidente: "É importante que as pessoas façam quebra-quebra, pois só assim eu posso salvá-las."

Questão 26

Escolha entre as alternativas abaixo a única que NÃO lista apenas nomes que descrevem sistemas, serviços, procedimentos, ambientes e/ou linguagens da World Wide Web (www).



Respostas:

- A - Letra A
- B - Letra B
- C - Letra C
- D - Letra D
- E - Letra E

Questão 27

A imagem abaixo mostra a tela de um software para orçamento, venda e controle de estoque em lojas de material para construção. No menu drop-down de título "Classificado Por" (indicado na figura com uma seta), o usuário pode visualizar as transações realizadas a partir, por exemplo, da "Data" de venda do material. Levando-se em conta os tipos de dados apresentados nesta tela, selecione a opção que provavelmente NÃO pertence à lista de itens no menu indicado pela seta:

Orçamento Nº 7771
 Vendedor: PAULO VICTOR Data: 07/11/2007
 Usuário: Admin Alteração

Código do Cliente: 360232 Cliente: [Nome do Cliente]

Classificado Por: Data

| Nº | Código | Descrição | Qtd | Unidade | Valor unit. | Desc(%) | Desc(PIB) | Total |
|----|--------|-------------------------------------|------|---------|-------------|---------|-----------|--------|
| 8 | 88821 | Traque de Seda BASE A 16,20 0089 | 3,00 | LA | 279,00 | 0,00 | 0,00 | 837,00 |
| 8 | | Toque de Seda BASE A 16,20 | 3,00 | LA | 226,40 | 0,00 | 0,00 | 679,44 |
| 10 | 85841 | Colorante RT | 0,07 | FR | 60,25 | 0,00 | 0,00 | 3,92 |
| 11 | 86001 | Colorante TT | 0,07 | FR | 55,95 | 0,00 | 0,00 | 3,64 |
| 12 | 86451 | Acilico Falso Premium BASE C 3,24 | 3,00 | OL | 102,29 | 0,00 | 0,00 | 306,87 |
| 13 | | Acilico Falso Premium BASE C 3,24 | 3,00 | OL | 34,13 | 0,00 | 0,00 | 102,39 |
| 14 | 85871 | Colorante HC | 0,87 | FR | 235,87 | 0,00 | 0,00 | 157,60 |
| 15 | 86031 | Colorante RC | 0,15 | FR | 210,22 | 0,00 | 0,00 | 31,26 |
| 16 | 86071 | Colorante XT | | | | | | 15,33 |
| 17 | 86311 | Esmalte Sintético Acefinado BASE A: | 1,00 | OL | 54,14 | 0,00 | 0,00 | 378,98 |
| 18 | | Esmalte Sintético Acefinado BASE A: | 1,00 | OL | 53,52 | 0,00 | 0,00 | 374,64 |
| 19 | 85841 | Colorante RT | 0,05 | FR | 51,36 | 0,00 | 0,00 | 2,45 |

Tel. envios: Subtotal (\$) Desconto padrão: Desc. sobre item(s) Acres. sobre item(s) Total
 R\$ 4.112,90 R\$ 0,00 R\$ 0,00 R\$ 4.112,90

Respostas:

- A - Código do produto
- B - Data da venda
- C - Data de entrega
- D - Data de nascimento do cliente
- E - Descrição do produto

Questão 28

Segundo dados do Comitê Gestor da Internet no Brasil, 72% da população brasileira possui telefone celular. Esse número cresce todos os anos e muitas pessoas que já têm celular trocam de aparelho com frequência, em busca de funcionalidades e designs novos. Mas o que recomendam os especialistas acerca do que fazer com os celulares velhos e sem uso? Marque entre as alternativas abaixo a única que apresenta um modo correto de descartar celulares usados.



Respostas:

- A - Enviar para um lixão ou aterro sanitário, distante de nossas casas.
- B - Guardar na geladeira pelo maior tempo possível a fim de conservar a bateria.
- C - Devolver ao fabricante, pelos correios ou à assistência técnica autorizada.
- D - Podemos guardar os celulares antigos ou mesmo dá-los como brinquedos para os filhos, pois não representam nenhum perigo.
- E - Devolver à Agência Nacional de Telecomunicações ou enviar para a loja onde foi comprado.

Questão 29

Os logos e imagens abaixo representam alguns dos importantes produtos da cultura digital de nossos dias. Marque V (verdadeiro) ou F (falso) para cada uma das afirmações apresentadas acerca destes produtos, e em seguida escolha a alternativa que reúne a sequência de Verdadeiros e Falsos obtida.



Respostas:

- A** - F, F, V, F, F, V
B - F, V, F, F, V, F
C - F, F, V, F, V, F
D - F, V, V, F, V, F
E - F, V, F, F, V, V

- O Gmail é o sistema de busca da empresa Google.
 Podemos usar o MSN para enviar fotos para nossos contatos.
 O Wii é um software especializado na publicação de vídeos na Internet.
 O Skype funciona da mesma forma que o Orkut.
 O Twitter permite a publicação de textos pequenos.
 O Word é o único entre estes produtos que permite ao usuário enviar emails para mais de um destinatário ao mesmo tempo.

Questão 30

O quadro abaixo mostra parte de um programa escrito em C++, uma linguagem de programação bastante conhecida entre os desenvolvedores de software. Daquilo que é possível observar no quadro e levando-se em conta seus conhecimentos acerca de computadores, marque abaixo a única opção FALSA.

```
#include <iostream.h>
#include <fstream.h>

int main () {
    ifstream fl;
    char c;
    int numchars, numlines;

    fl.open("test");

    numchars = 0;
    numlines = 0;
    fl.get(c);
    while (fl) {
        while (fl && c != '\n') {
            numchars = numchars + 1;
            fl.get(c);
        }
        numlines = numlines + 1;
        fl.get(c);
    }
    cout << "The file has " << numlines << " lines and "
         << numchars << " characters" << endl;
    return(0);
}
```

Respostas:

- A** - Uma linguagem de programação é composta de muitas partes, como se fossem palavras e expressões, que se juntam em linhas para formar "frases" traduzidas pelo computador.
B - A linguagem C++ usa palavras e outros símbolos, inclusive números, para compor os programas.
C - Os PCs e notebooks vendidos nas lojas nunca vêm com programas escritos em linguagens de programação.
D - Ao escrever um programa de computador com muitas linhas, podemos fazê-lo por partes, sempre salvando nosso trabalho para continuar em outro momento.
E - Um programa de computador pode conter símbolos tais como parênteses, chaves e sinais de igual.