

ANÁLISE DO PERFIL DE ALUNO E EGRESSO DE CURSOS TÉCNICOS POR MEIO DE DATA MINING: ESTUDO DE CASO NO INSTITUTO FEDERAL FLUMINENSE

Ana Carla de Souza Gomes dos Santos^{*}

Thiago de Paiva Menezes^{**}

Henrique Rego Monteiro da Hora^{***}

Resumo: As crescentes demandas por profissionais da área técnica no mercado acarretarão em gargalo de mão de obra especializada nos próximos anos. O avanço do sistema produtivo que gera estes postos de trabalho iniciou um processo de valorização da educação profissional e tecnológica por parte do governo. Como ainda são escassas as pesquisas na área, o presente estudo analisa e descreve o perfil profissional dos alunos e egressos de cursos técnicos do Instituto Federal Fluminense, dos *campi* Campos-Centro, Campos-Guarus e Macaé que realizaram ou estão realizando o estágio. A técnica de *data mining* é a principal etapa da descoberta de conhecimento em banco com grande volume de dados. Para análise e tratamento analítico, adota-se o algoritmo C4.5 implementado pelo *software* WEKA. Conclui-se, por meio da interpretação dos resultados, que o estágio se apresenta como um caminho eficiente de inclusão do jovem no mundo do trabalho e que os cursos técnicos analisados são de qualidade. Por outro lado, é necessário fomentar as aulas práticas e acompanhar a experiência de estágio, e a partir destas ações, traçar estratégias educativas contínuas para o alinhamento do ensino com a realidade do mercado.

Palavras-chave: Educação Profissional. Mineração de Dados. Estágio profissional. Mercado de Trabalho.

1 Introdução

Niskier e Souza (2006) afirmam que a sala de aula pouco desenvolve os valores comportamentais, tão desejados pelas organizações. Uma ação educativa muito eficaz no aprimoramento dessas competências é o estágio, já que o estudante mergulha no ambiente corporativo, realizando uma troca de experiências benéficas entre as partes. Outro aspecto relevante é o posicionamento do estágio na inclusão de jovens no mundo do trabalho, grande desafio do governo federal.

No cenário atual, onde a educação atua de forma estratégica, é imprescindível pesquisas voltadas para os egressos que estagiaram, a fim de que os perfis mais almejados

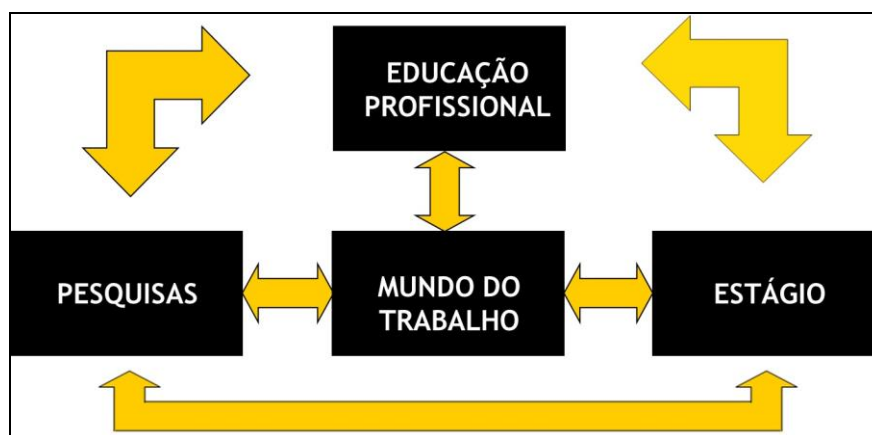
* Professora de Logística Universidade Cândido Mendes (UCAM-Campos), mestranda em Engenharia de Produção pela Universidade Estadual do Norte Fluminense (UENF).

** Professor da área de mecânica Instituto Federal Fluminense (IFF), mestrando em Engenharia e Ciência dos Materiais pela Universidade Estadual do Norte Fluminense (UENF).

*** Professor de Informática do Instituto Federal Fluminense (IFF), Doutor em Engenharia de Produção pela Universidade Federal Fluminense (UFF).

pelas empresas sejam definidos. Segundo Cardoso e Machado (2008), a necessidade de informações disponíveis vem aumentando nos últimos anos. E devido ao seu grande volume, excedem a habilidade técnica e a capacidade humana na sua captação e interpretação. Goldshmidt e Passos (2005) afirmam que é necessária a aplicação de ferramentas computacionais capazes de analisar, interpretar e relacionar esses dados. A Descoberta de Conhecimento em Banco de dados (DCBD ou *Knowledge Discovery in Databases* – KDD) surge então para atender a este novo contexto.

Figura 1: O Mundo do Trabalho e suas interações com outras áreas.



Fonte: Autoria própria

A Figura 1 mapeia os principais elementos anteriormente descritos e evidencia a conexão que existe entre eles. O projeto proposto é representado pelo elo entre o elemento “PESQUISAS”, que são os pesquisadores e instituições do gênero, e “ESTÁGIO”, como a experiência propriamente dita.

O artigo propõe-se a analisar o perfil de alunos e egressos de cursos técnicos do Instituto Federal Fluminense por meio da aplicação de técnicas da mineração de dados. Os cursos técnicos abordados no estudo de caso são: edificações, automação, enfermagem, eletromecânica, eletrônica, eletrotécnica, estradas, farmácia, informática, manutenção industrial, mecânica, meio ambiente, química, segurança do trabalho, telecomunicações e turismo.

O objetivo principal é descrever e evidenciar o perfil profissional dos alunos e egressos de cursos técnicos do Instituto Federal Fluminense, dos *campi* Campos-Centro, Guarus e Macaé, no período entre 2004 e 2012, apontando os perfis mais atraentes ao mercado de trabalho e os fatores que influenciam a sua empregabilidade após a experiência de



estágio. Pretende-se também identificar se o egresso progrediu em sua carreira profissional, ou então, se encontrou dificuldades para se inserir no mercado de trabalho. Por fim, o trabalho pretende definir as conclusões, e assim a instituição traçar estratégias de melhorias para os cursos técnicos.

2 A rede de ensino tecnológica

2.1 Educação profissional e tecnológica: concepção histórica e cenário atual

Em 23 de setembro de 1909, o então Presidente Nilo Peçanha assina o Decreto nº 7.566 e cria a rede de Escolas de Aprendizes Artífices nas capitais de todos os estados brasileiros, e ainda, em Campos dos Goytacazes (RJ), sua cidade natal (SUETH, 2009).

Segundo Queluz (2000), as Escolas de Aprendizes Artífices atuavam estrategicamente no controle social do segmento das classes proletárias, definindo o papel do menor daquela época por meio da disciplinarização em escolas difusoras dos valores éticos da república. Estes menores desvalidos e também os estrangeiros, considerados elementos potenciais de desordem social, poderiam ser devidamente docilizados. Os aprendizes eram considerados os “corpos úteis e produtivos para a sociedade capitalista” e preparados para atividades específicas de funções industriais.

No final da década de 1930, as Escolas de Aprendizes Artífices deram lugar aos Liceus Industriais. Durante este período, as mudanças na estrutura de produção e a industrialização do Brasil provocaram transformações na formação técnico-profissional. De acordo com Pereira (2003), o Estado foi compelido a assumir e a difundir uma concepção positiva do ensino profissionalizante para ampliar a procura pela formação técnica, e assim, atender às demandas do sistema produtivo. Mesmo com esta necessidade, a formação profissional continuava sendo tratada com princípio assistencialista.

Em 25 de fevereiro de 1942, o Decreto nº 4.127 transformou os Liceus Industriais em Escolas Industriais e Técnicas, com a oferta de formação profissional em nível secundário. A partir de então, inicia-se o processo de vinculação do ensino industrial à estrutura do ensino do país, já que os egressos de cursos técnicos poderiam ingressar no ensino superior em área equivalente a da sua formação (MACHADO, 1982 *apud* PEREIRA, 2003).

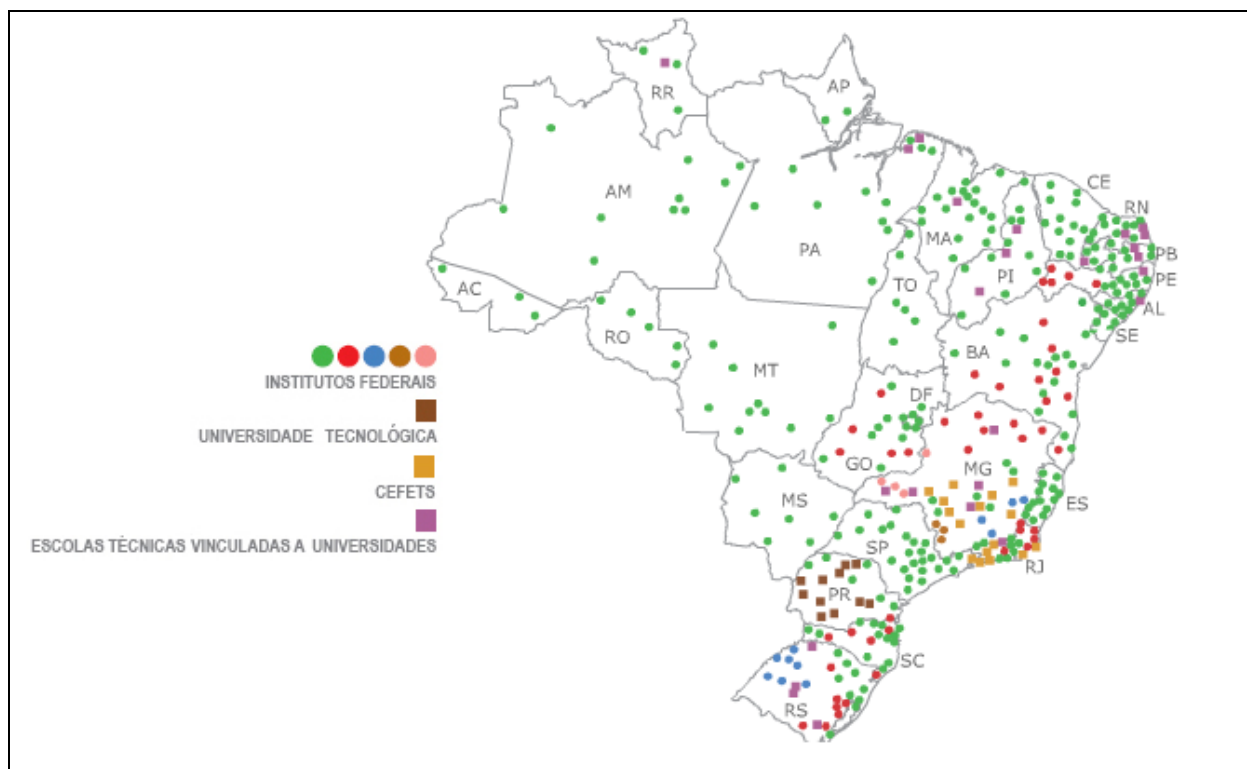
Em 1959, as Escolas Industriais e Técnicas foram transformadas em autarquias e denominadas Escolas Técnicas Federais, com autonomia didática e de gestão. O objetivo da

formação de profissionais estava de acordo com as metas de desenvolvimento do país e se tornou necessária diante da aceleração do processo de industrialização (PEREIRA, 2003). Segundo Oliveira (2003), a educação se fundamentava “no trabalho concreto, produtivo e reprodutivo e integrar cultura e produção, ciência e técnica, atividade intelectual e atividade manual”.

Em 29 de dezembro de 2008, o Ministério da Educação do governo federal aprovou a lei nº 11.892 e criou os Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia com um conceito de educação profissional e tecnológica que difere de outros países. Ao todo são 38 institutos com 400 *campi* implantados por todo território brasileiro, além das unidades avançadas (PACHECO, 2011).

O mapa do Brasil, na Figura 2, ilustra as instituições da rede federal que ofertam a educação profissional. A presença dos institutos federais é notória frente às universidades tecnológicas, CEFET's (Centros Federais que optaram não migrarem para Institutos) e escolas técnicas vinculadas às universidades.

Figura 2: Unidades da Rede Federal de Educação Profissional e Tecnológica

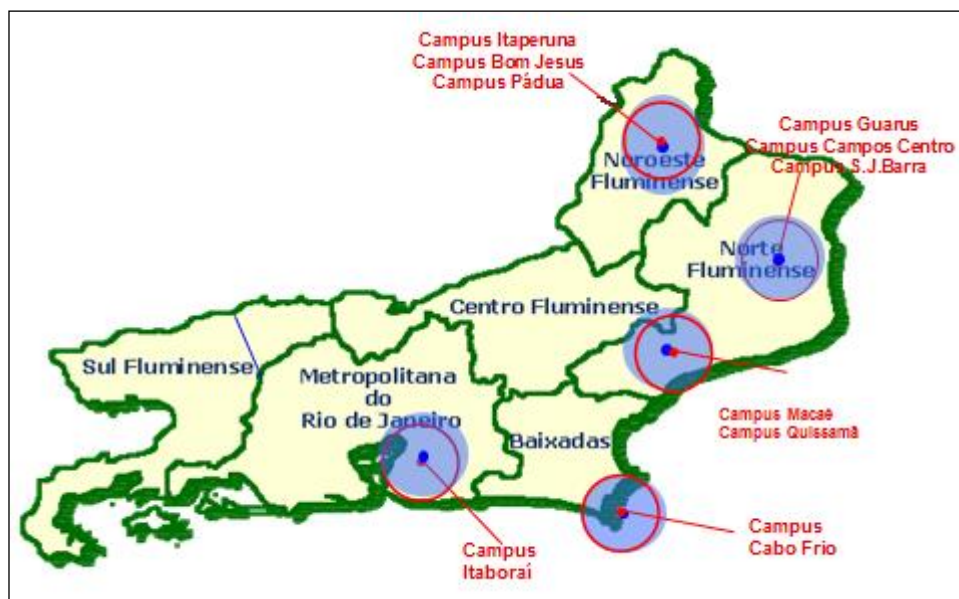


Fonte: (MEC/SETEC (2014)

2.2 O Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Fluminense

O Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Fluminense (IFF) foi criado em dezembro de 2008 e faz parte do projeto de expansão da rede federal de ensino iniciado em 2005. A sua atuação ocorre em três níveis na formação profissional: educação inicial e continuada de trabalhadores, técnicos e superiores de tecnologia. Os cursos de licenciatura representam 20%, os cursos técnicos representam 50% e o restante são os cursos tecnológicos, bacharelados e de pós-graduação. Mesmo com a possibilidade de atuar em vários níveis, o IFF é reconhecido pela sólida qualidade na oferta de cursos técnicos profissionalizantes, fruto da experiência centenária da instituição (IFF, 2014).

Figura 3: Abrangência regional do Instituto Federal Fluminense



Fonte: Reitoria IFF (2014)

O mapa do estado do Rio de Janeiro ilustrado na Figura 3 evidencia a atual abrangência do IFF. De acordo com o MEC/Setec (2014), os *campi* Itaboraí e Pádua foram anunciados como novas unidades do Instituto e estão em fase de implantação.

2.3 Estágio como atividade de aprendizagem

Niskier e Souza (2006) afirmam que o estágio se apresenta como um complemento indispensável a qualquer tipo de habilitação profissional, seja, do ensino médio ou superior. A ideia fundamental é complementar o conhecimento adquirido durante a vida acadêmica. Os objetivos do curso, o conjunto de conhecimentos teóricos adquiridos e as práticas relacionadas



aos estudos feitos pelo aluno integram o estágio, tornando-se uma atividade essencial para inserção do discente nas realidades extracurriculares do trabalho.

A definição legal do conceito de estágio encontra-se no Decreto 87.497/1982:

Art. 2º - Considera-se estágio curricular, para os efeitos deste Decreto, as atividades de aprendizagem social, profissional e cultural, proporcionadas ao estudante pela participação em situações reais de vida e trabalho de seu meio, sendo realizadas na comunidade em geral ou junto a pessoas jurídicas de direito público ou privado, sob a responsabilidade e coordenação da instituição de ensino (BRASIL, 1982).

Em 25 de setembro de 2008, a Lei nº 11.788 representou uma evolução na política pública de emprego para jovens no Brasil. Trata-se de uma revolução “reconhecer o estágio como um vínculo educativo-profissionalizante, supervisionado e desenvolvido como parte do projeto pedagógico e do itinerário formativo do educando”. A legislação passou a garantir diversos direitos aos estagiários, como a limitação da jornada de trabalho, o período num mesmo local com duração máxima de 2 anos, remuneração e auxílio transporte compulsórios, férias proporcionais ao tempo de estágio e seguro de vida, sem a criação de vínculo empregatício entre a empresa e o aluno (BRASIL, 2008a).

3 Descoberta de conhecimento em banco de dados

Com tantos avanços tecnológicos, a velocidade de coletar dados é muito maior do que processar e analisar. Logo, as organizações acumulam uma grande quantidade de dados sem ciência das informações valiosas que estão escondidas. A necessidade de informações disponíveis avançou nos últimos anos, e os fatores que cooperam para o surgimento de enormes bancos de dados são os baixos custos de armazenagem e a disponibilidade de computadores de alto desempenho a um custo razoável. Devido ao seu grande volume, excedem a habilidade técnica e a capacidade humana na sua captação e interpretação (CARDOSO; MACHADO, 2008; LAROSE, 2005).

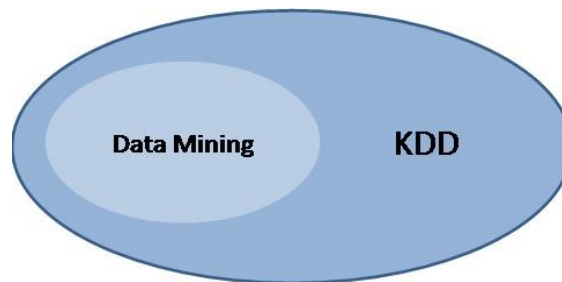
Uma análise de grandes quantidades de dados pelo homem é inviável sem o auxílio de ferramentas computacionais apropriadas. Portanto, torna-se imprescindível o desenvolvimento de ferramentas que auxiliem o homem, de forma automática e inteligente, na tarefa de analisar, interpretar e relacionar esses dados para que se possa desenvolver e selecionar estratégias de ação em cada contexto de aplicação (GOLDSCHMIDT; PASSOS, 2005).

A Descoberta de Conhecimento em Banco de dados (DCBD ou *Knowledge Discovery in Databases* – KDD) surge então para atender a este novo contexto. Segundo Fayyad, Piatetsky-Shapiro e Smyth (1996) “KDD é um processo, de várias etapas, não trivial,

interativo e iterativo, para identificação de padrões compreensíveis, válidos, novos e potencialmente úteis a partir de grandes conjuntos de dados”.

Até 1995, muitos autores consideravam sinônimos os termos KDD e Mineração de Dados (*Data Mining*). Porém, o primeiro termo refere-se a todo processo de descoberta de conhecimento útil de um banco de dados, enquanto mineração de dados está inserida como a etapa principal neste processo (CARDOSO; MACHADO, 2008; FAYYAD; PIATETSKY-SHAPIRO; SMYTH, 1996). A diferença pode ser visualizada na Figura 4.

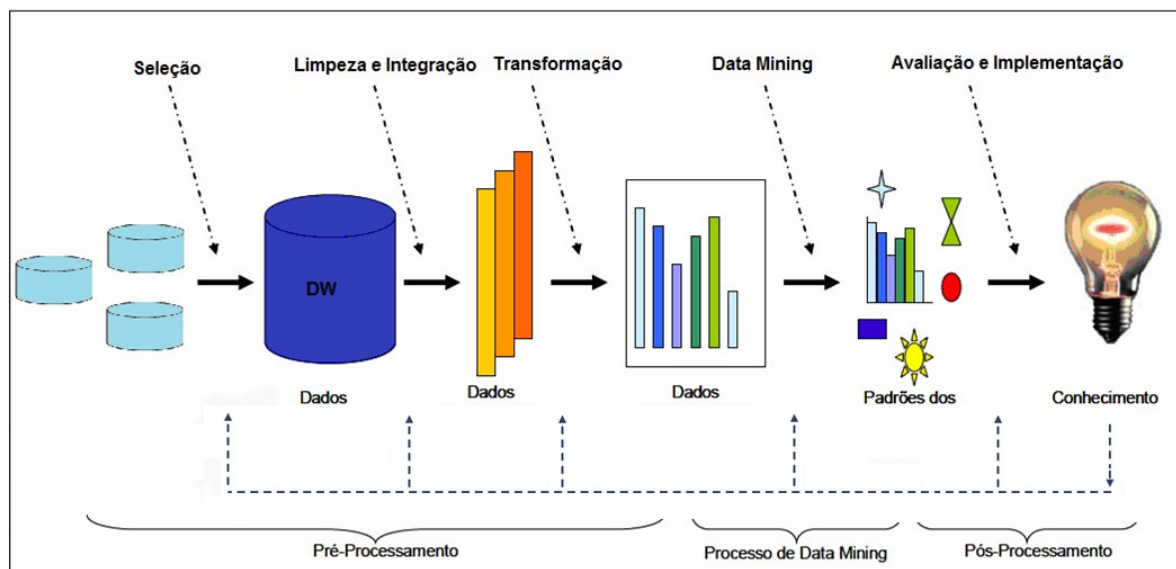
Figura 4: A diferença entre descoberta de conhecimento em banco de dados e *data mining*



Fonte: Lemos (2003)

O processo de descoberta de conhecimento em banco de dados é constituído das seguintes etapas ilustradas na Figura 5 (AMO, 2004b; GOLDSCHMIDT; PASSOS, 2005; HAN; KAMBER, 2000).

Figura 5: Etapas do Processo de Descoberta de Conhecimento em Banco de Dados



Fonte: Silva *et al* (2010).



- a) Seleção de dados: identificar e selecionar quais informações, dentre as bases de dados existentes, devem ser efetivamente consideradas durante o processo;
- b) Limpeza de dados: Realizar tratamento sobre os dados, a fim de assegurar a qualidade relacionada à completude, veracidade e integridade, ou seja, dados inconsistentes ou fora dos padrões são removidos;
- c) Integração de dados: Reunir várias fontes de dados, mantendo a consistência e a coerência dos dados integrados;
- d) Transformação de dados: Codificar os dados para o formato apropriado para a próxima etapa. Esta fase é realizada dependendo dos algoritmos que será aplicado na mineração de dados;
- e) *Data Mining* (Mineração de Dados): Aplicar métodos com o propósito de extrair os padrões de interesse;
- f) Avaliação de padrões: Identificar os padrões de interesse de acordo com algum critério do usuário;
- g) Apresentação de conhecimento: Tornar o conhecimento extraído compreensível ao homem através de gráficos, diagramas ou relatórios demonstrativos.

3.1 O processo de mineração de dados

As empresas possuem grandes quantidades de dados armazenados, porém por não saber explorá-los e analisá-los continuam sendo apenas dados. O sucesso das organizações está em tomar a melhor decisão com qualidade, segurança e em tempo hábil, a fim de assegurar a competitividade e a permanência no mercado, entretanto, muitas vezes isso não ocorre por não ter o conhecimento disponível. A mineração de dados possibilita este conhecimento aos gestores nas tomadas de decisões, baseando-se em fatos e não em suposições (KUMAR; STEINBACH; TAN, 2009). Carvalho (2005) afirma que as organizações que o aplicam é um diferencial.

A mineração de dados é a etapa principal da descoberta de conhecimento em banco de dados. O cérebro humano consegue fazer até 8 comparações ao mesmo tempo, comprovadamente, a função da mineração é ampliar ao “infinito” e tornar as informações visíveis ao olho nu (POSSAS *et al.*, 1998 *apud* CASTANHEIRA, 2008).



Segundo Cardoso e Machado (2008), ainda que exista muita informação sobre o tema, não há uma padronização e classificação universalmente aceita sobre o assunto, de maneira a facilitar os interessados na condução de seus projetos. Uma justificativa para isso é que a mineração de dados possui abordagens heterogêneas, dependendo da origem ou do público-alvo a que se destina. O tema é abordado de acordo com os profissionais de diversas áreas e suas necessidades.

Defini-se primeiramente a tarefa, que consiste na especificação do que se busca nos dados, que tipo de regularidades ou categorias de padrões nos interessa, pode ser: classificação, associação, agrupamento, estimativa, regressão, análise de padrões sequenciais e desvio. Após, escolhe-se a técnica a ser utilizada, ou seja, especificar métodos que garantam como descobrir esses padrões, esses métodos baseiam-se em: redes neurais, algoritmos genéticos, árvore de decisão, lógica nebulosa, entre outros (AMO, 2004b; GOLDSCHMIDT; PASSOS, 2005). Definindo-se a tarefa e a técnica, opta-se por uma ferramenta disponível no mercado capaz de facilitar a extração do conhecimento. Algumas delas são: WEKA, Darwin, PolyAnalyst e Oracle (MACEDO; MATOS, 2010).

4 Metodologia

Como instrumento de interrogação a ser aplicado, opta-se pelo questionário eletrônico devido a sua facilidade de uso, característica de ser autopreenchível (GIL, 2007). Utiliza-se a ferramenta Formulários em HTML (*HyperText Markup Language*) do Google Docs para a elaboração do documento.

Os itens do questionário são adaptados do Manual do Inscrito do ENEM (MEC/INEP, 2009) para elaboração das perguntas referentes aos dados gerais e socioeconômicos da população. Os questionamentos fundamentados na experiência de estágio são desenvolvidos com base em Niskier e Souza (2006), literatura relevante para o objetivo da pesquisa.

Para estabelecer contato via correio eletrônico ou telefone, os dados são extraídos do sistema de gestão dos dados pessoais e acadêmicos do corpo discente e dos egressos do próprio Instituto Federal Fluminense.

O questionário é submetido a um teste de validação por correio eletrônico a 20 egressos, no período de 10 a 17 de agosto de 2012, com a finalidade de verificar a clareza e adequação das perguntas. Efetua-se nesse mesmo período contato via telefone para informar sobre a aplicação da pesquisa e reforçar a importância da participação.



Obteve-se um retorno de 10 respostas, logo, entra-se em contato via telefone com os egressos que não preencheram para perguntar se as perguntas estavam dúbias. Para assegurar a validação do questionário envia-se para mais 10 egressos, no período de 18 a 25 de agosto, obteve-se um retorno de 9 respostas.

Após o teste de validação, aplica-se o questionário aos demais egressos, no período de 26 de agosto a 25 de outubro de 2012, ao mesmo tempo efetuou-se contato via telefone, a fim de verificar o recebimento do questionário, uma vez que muitos e-mails foram cadastrados errados ou substituídos por outro pelo usuário. Do total de 800 egressos, 255 responderam o questionário, correspondendo a 31,86% do total.

Para análise dos dados e o seu tratamento analítico, é adotado o algoritmo C4.5, implementado pelo *software Waikato Environment for Knowledge Analysis – WEKA*, desenvolvido pela *Waikato University*, na Nova Zelândia. É uma ferramenta de *Knowledge Discovery in Databases - KDD* que contempla uma série de algoritmos de preparação de dados, de aprendizagem de máquina e de validação de resultados (HALL *et al.*, 2009; SILVA *et al.*, 2010). Utilizou-se a versão 3.7.8, disponível para *download* em: <http://www.cs.waikato.ac.nz/ml/weka/downloading.html>.

A pesquisa ocupou-se somente de analisar os atributos cuja confiabilidade apresentou um índice maior que 80%,
marcados com grifo no

Quadro 1.

5 Estudo de caso

O estudo de caso do trabalho descreve e evidencia o perfil profissional dos alunos e egressos de cursos técnicos do Instituto Federal Fluminense, dos *campi* Campos-Centro, Guarus e Macaé, no período entre 2004 e 2012, apontando os perfis mais atraentes ao mercado de trabalho e os fatores que influenciam a sua empregabilidade após a experiência de estágio. Identifica também se o egresso progrediu na carreira profissional, ou então, se encontrou dificuldades de inserção no mercado de trabalho. Por fim, de modo complementar, o trabalho avalia a qualidade do ensino oferecido pela instituição, e a partir deste conhecimento, traça estratégias de melhorias para os cursos técnicos.

A confiabilidade de cada atributo, fornecidas pelo WEKA, podem ser conferidas no
Quadro 1.

Quadro 1: Confiabilidade dos atributos em ordem decrescente.

Pergunta	Atributos	Confiabilidade (%)
Onde e como você mora atualmente?	onde_mora	96,470
As atividades realizadas no estágio estavam de acordo com as previstas no contrato assinado?	Contrato	93,191
Quem mora com você?	quem_mora	91,372
Analisando as atividades desenvolvidas no estágio	ativ_desenvolvida	90,980
Qual o <i>campi</i> que você estudou?	Campus	89,019
Caso responda que foi efetivado pela empresa. A oportunidade foi o seu primeiro emprego?	primeiro_emprego	85,333
Qual é o seu Gênero?	Gênero	84,705
O IFF acompanhou a sua experiência de estágio?	iff_acompanhou	81,568
Caso responda que foi contratado por outra empresa, está trabalhando nela atualmente?	cont_empresa	80
Em que seu pai trabalha ou trabalhou, na maior parte da vida?	pai_trabalha	79,841
A experiência de estágio foi importante para o desenvolvimento de competências profissionais?	estagio_importante	78,823
Você já havia concluído outro curso anteriormente?	outro_curso_antes	78,431
Você acha que o curso realizado no IFF atende às exigências do mercado de trabalho?	exigencias_do_mercado	77,470
Você se tornou empregado da mesma empresa após o término do estágio?	Efetivado	76,862
Como você avalia o seu nível de inglês?	Inglês	76,078
Somando a sua renda com a renda das pessoas que mora com você, quanto é, aproximadamente, a renda familiar?	renda_familiar	75,294
Até quando sua mãe estudou?	mae_estudou	75,294
Qual a sua renda ou salário mensal?	renda_atual	74,117
Qual era a sua renda mensal, antes de iniciar o curso na instituição?	renda_antes	74,117
Em qual cidade reside atualmente?	Cidade	73,725
Atualmente você faz algum curso?	faz_outro_curso	73,517
Até quando seu pai estudou?	pai_estudou	72,549
Caso responda que foi efetivado pela empresa. Quanto tempo ficou/está nela?	tempo_de_empresa	69,863
Como você avalia o seu nível de espanhol?	Espanhol	69,803
Em que sua mãe trabalha ou trabalhou, na maior parte da vida?	mae_trabalha	68,254
Qual foi o curso técnico que você fez na instituição?	curso_iff	66,274
Quanto à etnia, como você se considera?	Etnia	59,215
O auxílio financeiro recebido durante o estágio fazia parte, aproximadamente, de quantos porcentos da renda familiar?	Auxilio	58,039
Como você soube da oportunidade de estágio?	como_soube_do_estagio	56,078

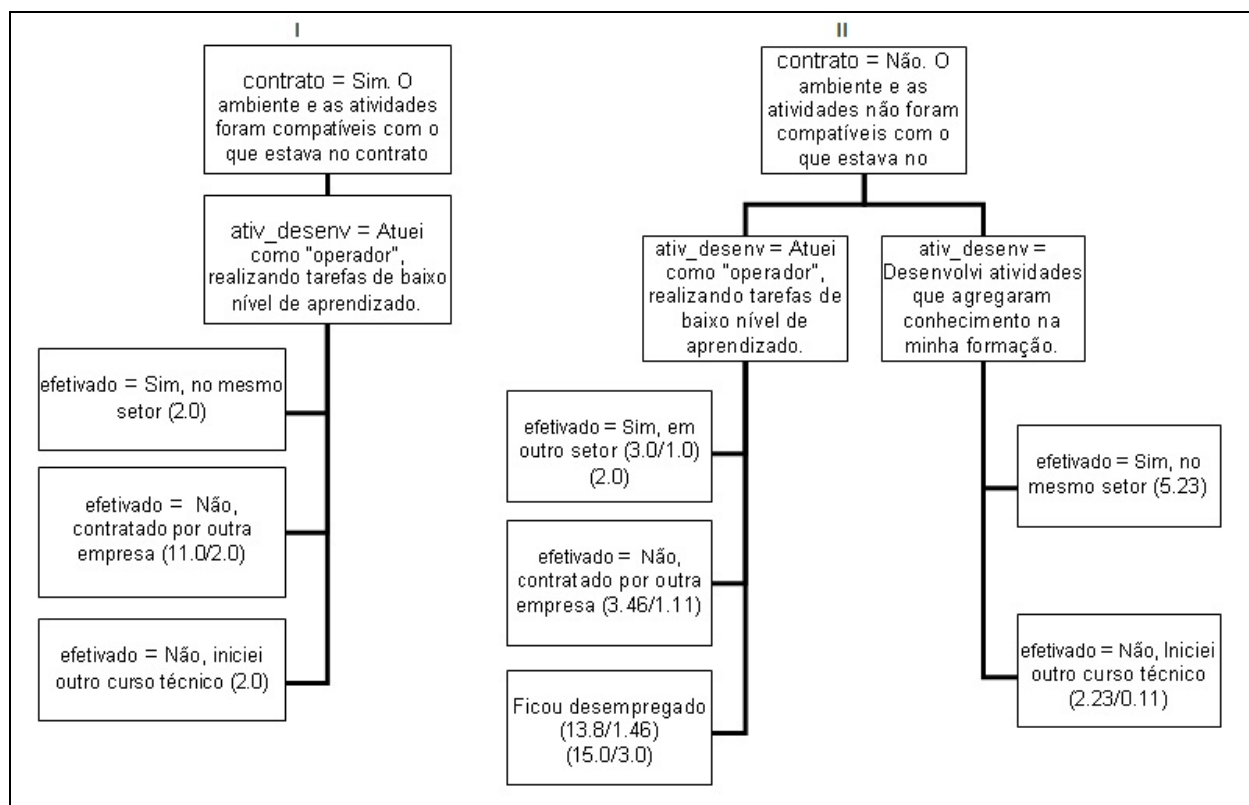
Fonte: Autoria própria

5.1 Resultados

A primeira análise constatada na Figura 6 correlaciona os dois atributos “ativ_desenv” e “contrato”:

- O atributo “ativ_desenv”, com confiabilidade de 90,98%, identifica se o estagiário desenvolve atividades que agregam conhecimento na formação ou atua como "operador" ao realizar tarefas de baixo nível de aprendizado;
- O atributo “contrato”, com confiabilidade de 93,19%, registra se as atividades e o ambiente são compatíveis ou não com o que está no contrato.

Figura 6 – Correlação dos atributos "ativ_desenv" e "contrato".



Fonte: Autoria própria

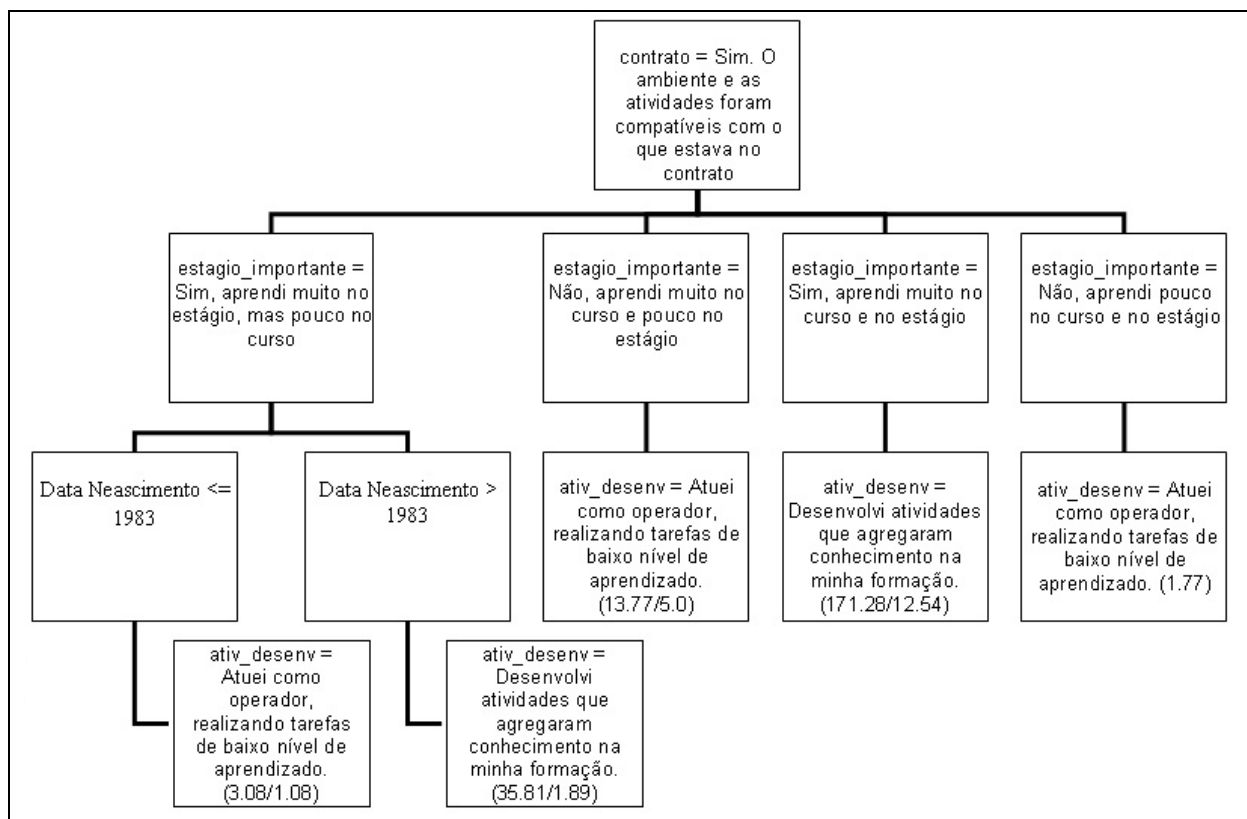
Na Figura 6.I, o egresso julga-se atuar como “operador” por realizar tarefas de baixo nível de aprendizado. As atividades previstas no contrato estão de acordo com a área técnica do estagiário, portanto, acredita-se que esta posição informada está relacionada à execução de tarefas rotineiras. Ao realizar atividades repetitivas e limitadas, o egresso as executa com maior eficiência e eleva as chances de efetivação. O conhecimento absorvido acarreta mais

dois possíveis caminhos: a contratação por outra empresa, que almeja profissionais com o mínimo de experiência adquirida no estágio, ou ainda, o início de outro curso técnico, efeito da busca pelo crescimento profissional na respectiva área.

Já na Figura 6.II, as atividades desenvolvidas não são compatíveis com o contrato, porém, ao executar funções que agregam conhecimento tanto para o estagiário quanto para o setor, a empresa o mantém. Em alguns casos, opta-se por fazer outro curso técnico relacionado às tarefas desempenhadas no estágio, a fim de dar continuidade e ganhar mais experiência na respectiva área. Ao atuar como “operador” e não desempenhar as funções propostas, o estagiário realiza tarefas de outro setor e acarreta em efetivação, entretanto, no setor em que se destacou, ou então, em contratação por outra empresa. Se não houver qualquer aprendizado que seja suficiente para permanecer no mercado, o egresso encontra dificuldades, deparando-se com o desemprego.

Prossegue-se com a análise das regras dos atributos “ativ_desenv” e “exigencias_mercado”, conforme a Figura 7 e a Figura 8. O primeiro já foi descrito acima, e o segundo, identifica se o curso técnico atende ou não a realidade das empresas.

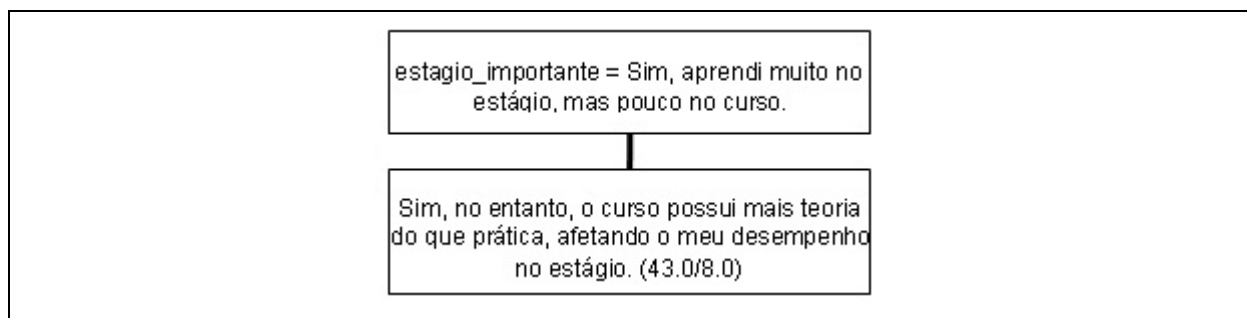
Figura 7 – Regras do atributo "ativ_desenv".



Fonte: Autoria própria

Ao analisar as regras do atributo “ativ_desenv”, observa-se que as empresas percebem a importância do estágio como uma das primeiras portas para o mercado de trabalho acerca de 15 anos. Esta interpretação leva em consideração que no início da década de 80 a maioria dos alunos da então Escola Técnica Federal de Campos (ETFC) iniciava o curso técnico entre 16 e 19 anos. Antes deste período, o egresso destaca que o curso estava de acordo com a realidade do mercado, mas aprendeu muito no estágio e pouco em sala de aula ou laboratórios. A experiência prática ocasionou em elevado nível de aprendizagem, mas por outro lado, a restrição de tarefas impossibilitou a ampliação de outros conhecimentos. Por este motivo, o egresso avalia ter realizado tarefas de baixo nível de aprendizado.

Figura 8: Regras do atributo "exigencias_mercado".



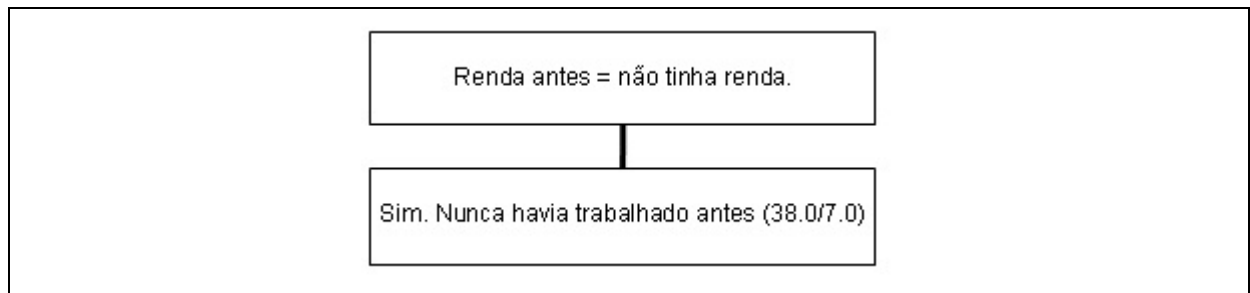
Fonte: Autoria própria

Com o passar dos anos, a visão das empresas em relação à mão-de-obra avança. A nova demanda do mercado de trabalho busca profissionais multifuncionais, e a oportunidade de estágio se apresenta como uma estratégia importante para que o aluno absorva atividades específicas e outras que possibilitam uma visão holística da organização.

A correlação dos respectivos atributos aponta que, relativamente, o aprendizado no estágio é maior do que no curso. O estagiário justifica tal afirmação ao argumentar que o curso possui mais teoria do que prática, e dessa forma, afeta o seu desempenho e limita maior absorção de conhecimento.

A árvore de decisão da Figura 9 explora o atributo “primeiro emprego” e identifica se a efetivação por meio do estágio foi a primeira oportunidade de emprego.

Figura 9 - Regras do atributo "primeiro_emprego".



Fonte: Autoria própria

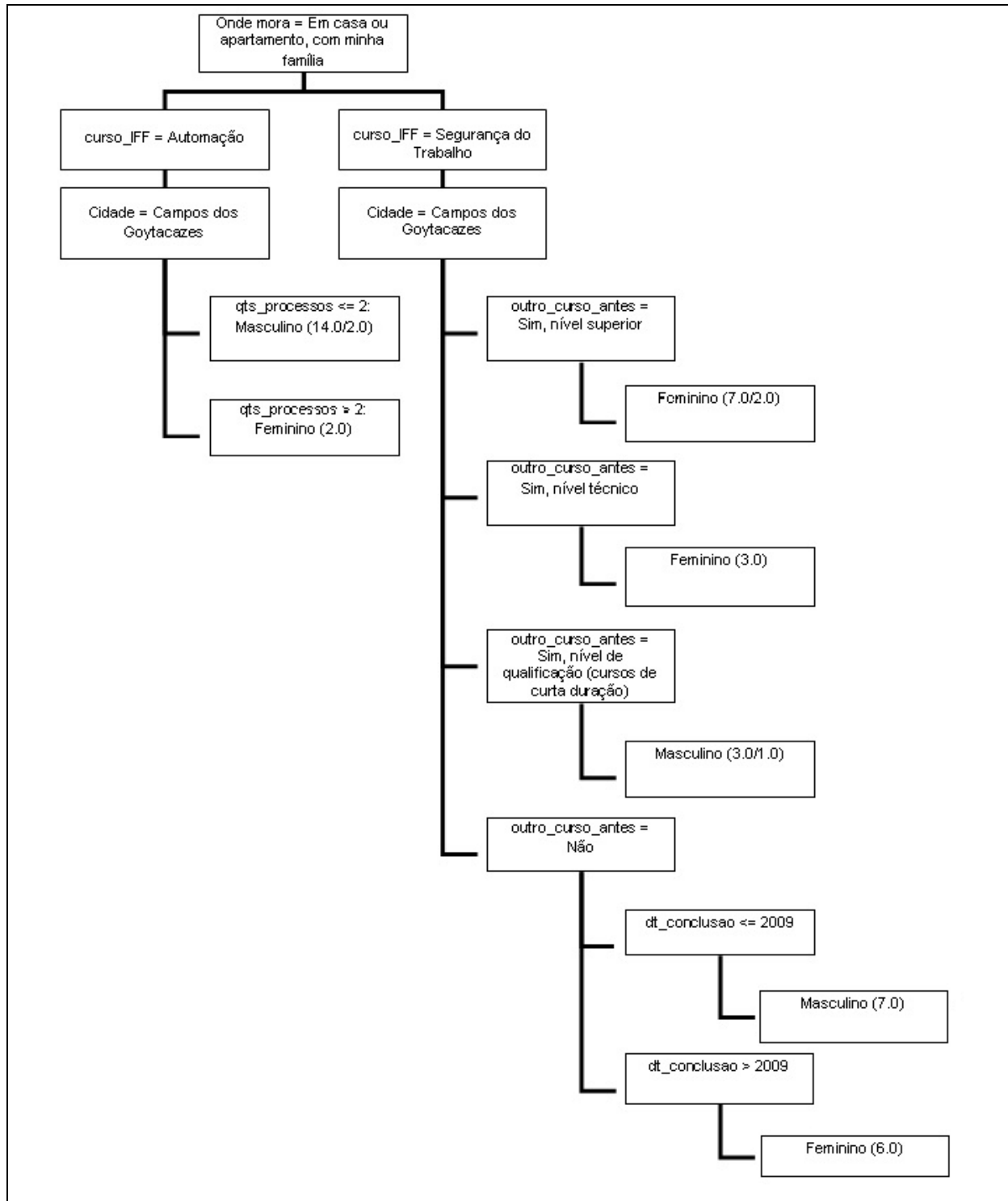
Os estagiários que nunca trabalharam e não possuíam renda antes de iniciar o curso são efetivados na mesma empresa. A simples interpretação da regra acima destaca a importância do estágio como um caminho eficiente de inserção do jovem no mercado de trabalho e coloca outra questão em debate: a carência de adultos recém-qualificados nos programas de estágio. É comum a empresa contratar jovens sem “vícios” de posturas encontradas em muitos adultos para moldá-lo de acordo com a cultura organizacional.

A análise do atributo “gênero” na

Figura 10 classifica os padrões a partir do sexo do egresso e mostra duas situações bem interessantes.



Figura 10 – Regras do atributo "genero".



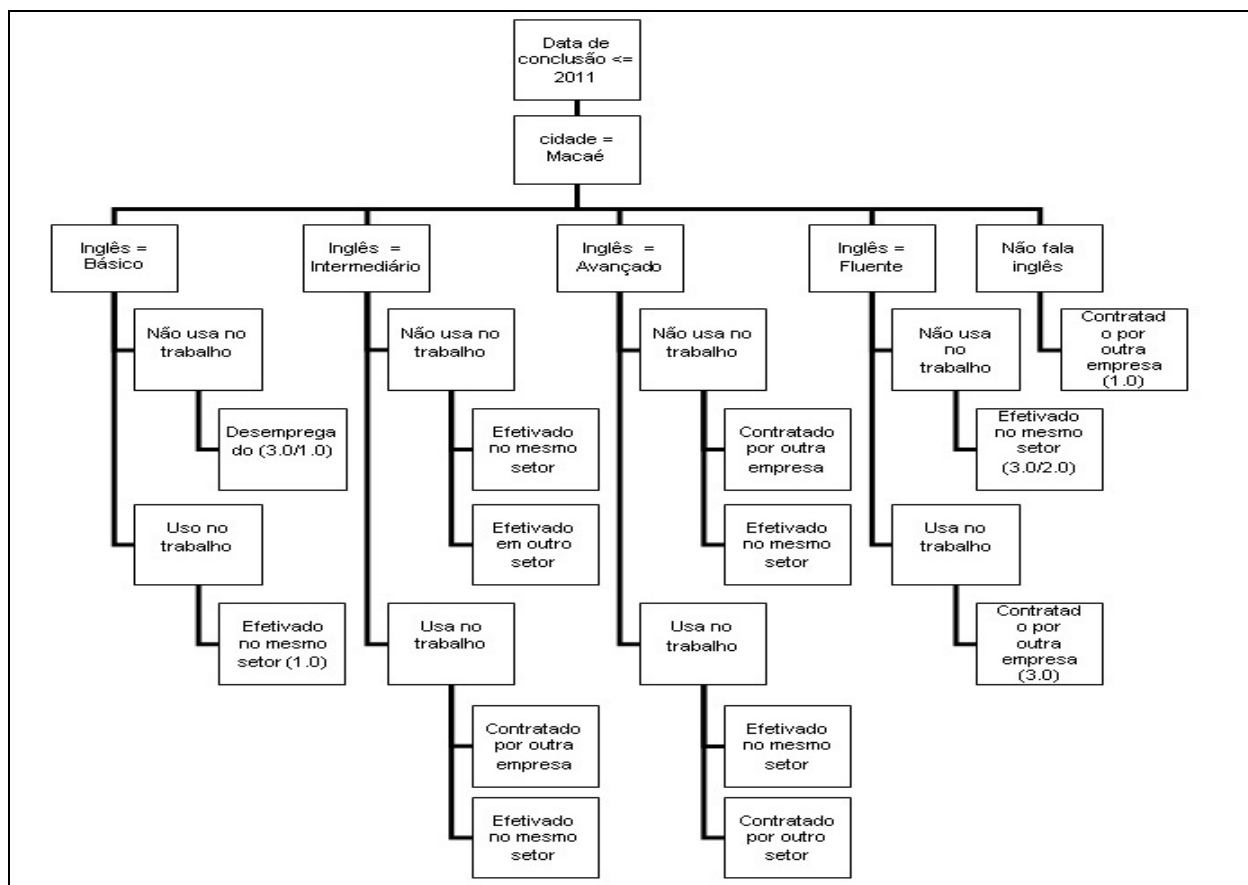
Fonte: Autoria própria

Primeiramente, o caso evidencia que o estagiário ou egresso do curso técnico em automação industrial, que mora com a sua família na cidade de Campos dos Goytacazes e é do sexo masculino, é aprovado em até duas tentativas ao realizar um processo seletivo. Se for do sexo feminino, realiza mais de dois processos até ser aprovado. Ao continuar a interpretação dos resultados para o curso técnico em segurança do trabalho, as mulheres

realizaram outro curso técnico ou superior antes de estudar no IFF. Por fim, se a data de conclusão do curso é de 2009 em diante e não havia concluído outro curso anteriormente, há maior representação do sexo feminino.

Participar de mais de dois processos seletivos ou então realizar outro técnico após a conclusão do curso de mesmo nível ou superior, demonstram a dificuldade de absorção das mulheres pelo mercado do eixo tecnológico industrial. Há uma crescente inserção do sexo feminino nestes ambientes de trabalho. Uma análise temporal expressa sua maior presença em cursos concluídos após 2009, ou seja, elas tentam ingressar na respectiva área, mesmo que tenham menos representatividade se for comparada ao homem, e buscam a conquista do seu espaço através de cursos técnicos do IFF.

Figura 11: Regras do atributo "efetivado".



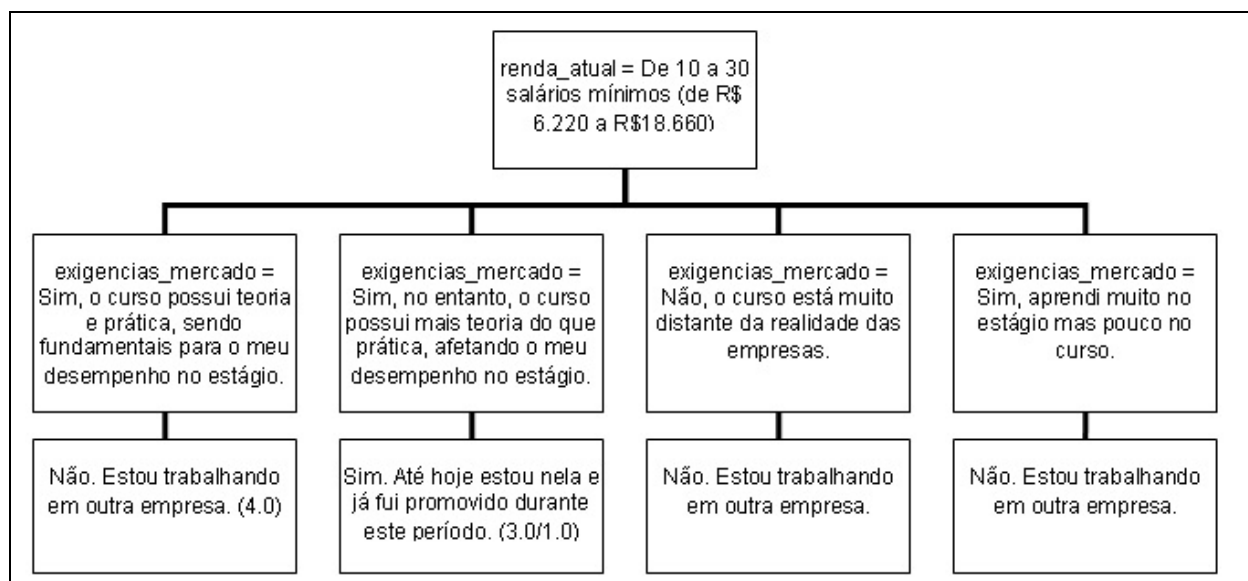
Fonte: Autoria própria

O resultado da mineração de dados a partir do atributo "efetivado", ou seja, circunstâncias em que o estagiário foi efetivado após o período de estágio, não expôs

hipóteses de não colocação no mercado de trabalho caso apresentasse pelo menos inglês em nível intermediário.

A regra da Figura 11 é aplicada para quem se formou antes de 2011 e reside atualmente em Macaé. A cidade é um grande polo *offshore* no Brasil por estar próxima à Bacia petrolífera de Campos. A área de petróleo e gás demanda profissionais muito bem qualificados e experientes, no entanto, as empresas não os encontram e recorrem à mão-de-obra estrangeira. O domínio do inglês em nível intermediário é um requisito fundamental para a comunicação no ambiente de trabalho.

Figura 12: Regras do atributo "cont_empresa".



Fonte: Autoria própria

A partir do atributo da Figura 12, “cont_empresa” (foram contratados por outra empresa após o estágio), egressos com renda atual de 10 a 30 salários mínimos são bons referenciais por apresentarem as maiores remunerações registradas e revela o seguinte conhecimento:

- o curso possuiu teoria e prática fundamentais para o desempenho no estágio, em alguns casos;
- o curso possuiu mais teoria do que prática, afetando o desempenho no estágio, em outros casos;
- não há registros em que o curso está muito distante da realidade das empresas.



Constata-se então a boa qualidade de formação do IFF frente à realidade do mercado, entretanto, evidencia um desafio presente em muitas instituições de ensino: aplicar o conhecimento teórico do curso em aulas práticas. Esta estratégia educativa reforça o preparo do aluno para encarar o mundo do trabalho com mais confiança e favorece o desempenho no estágio. Dessa forma, o aluno ou egresso chega ao mercado mais preparado e tem maior capacidade de assimilar as atividades que executará na empresa.

Outro aspecto interessante nesta análise é o fato do estagiário ter sido contratado por outra empresa após o estágio e ter sido promovido. Há casos em que o egresso já está em uma terceira empresa atualmente. As altas remunerações são justificadas pela rotatividade ou pela promoção na mesma companhia. Como é grande a carência por mão de obra competente em algumas áreas, as empresas entram numa disputa acirrada, o que acarreta em constantes aumentos de salário desses profissionais.

6 Conclusões

Ao analisar os resultados obtidos na pesquisa, há dois caminhos para o estagiário conquistar o seu espaço no mercado de trabalho. O primeiro deles é realizar corretamente as atividades previstas no contrato, ou ainda, exercer funções que agregam conhecimento para o setor. Se não houver aprendizado que seja suficiente para permanecer no mercado, o egresso encontra dificuldades e pode ficar desempregado.

A interpretação de outras regras é capaz de revelar que a visão das empresas em relação à mão de obra avançou. A nova demanda do mercado de trabalho busca profissionais multifuncionais, e a oportunidade de estágio se apresenta como uma estratégica importante para que o aluno absorva atividades específicas e outras que possibilita uma visão holística da organização.

Confirma-se a importância do estágio como um caminho eficiente de colocação do jovem no mercado. Assim, a organização pode moldá-lo de acordo com a sua cultura e evitar posturas inadequadas comumente encontradas em profissionais com maior vivência. Outra questão levantada é a carência de estagiários adultos, ocasionada por este comportamento das empresas.

É possível constatar que as mulheres ganham espaço no mercado com o passar dos anos e buscam esta conquista através de cursos técnicos da área industrial. Por outro lado, verifica-se a dificuldade de aprovação em processos de seleção de empresas deste segmento quando comparada com a absorção dos homens.



A importância do inglês em regiões próximas às atividades de apoio *offshore* foi confirmada pela mineração de dados. Os registros encontrados revelam que o inglês em nível intermediário é capaz de efetivar o estagiário na mesma empresa ou então em outra, mesmo que não use o idioma no trabalho. Todavia, quem tem o inglês básico pode correr o risco de ficar desempregado após a experiência de estágio.

Os egressos com maiores remunerações classificam os cursos técnicos do IFF como de qualidade e estão de acordo com a realidade das empresas. Porém, relatam a necessidade de se reforçar as aulas práticas na instituição para que o aluno formado alcance o mercado de trabalho com mais confiança, e ainda, possa ampliar os horizontes do desenvolvimento da carreira profissional.

Por fim, outro aspecto interessante relacionado aos egressos com altas remunerações é o fato de terem sido promovidos por outra empresa após a realização do estágio. Há casos em que o egresso já está numa terceira empresa atualmente. As altas remunerações são justificadas pela rotatividade ou pela promoção na mesma companhia. Como é grande a carência por mão-de-obra competente em algumas áreas, as empresas entram numa disputa acirrada, o que acarreta em constantes aumentos de salários dos profissionais.

7 Considerações finais

A área de atuação do IFF possui muitas atividades do segmento petrolífero, onde o inglês é um requisito fundamental. Para garantir o desenvolvimento local e a inserção de jovens da região neste mercado, a instituição deve oferecer as melhores oportunidades para os seus alunos. Os programas de intercâmbio do governo federal não contemplam o ensino técnico. Esta visão de que o técnico executa tarefas mais simples do que o profissional de nível superior é equivocada. Determinados serviços realizados na Bacia de Campos são desempenhados por técnicos estrangeiros, portanto, se o jovem brasileiro chegar ao mercado com um nível de inglês mais elevado, ele terá maiores condições de prosperar em sua carreira profissional.

A instituição não acompanha as atividades executadas no ambiente de estágio e esta ação é fundamental para identificar se o aluno desempenha tarefas rotineiras que podem atrapalhar o seu aprendizado. O professor deve orientá-lo sobre a importância da realização de tarefas dinâmicas ao longo desta experiência, com o intuito de absorver conhecimento técnico e desenvolver uma visão holística da empresa.

Finalmente, os egressos evidenciam que o curso técnico é de qualidade, por outro lado, é necessário fomentar ainda mais as aulas práticas e preparar o aluno para a realidade do mundo do trabalho. Esta perspectiva não se limita às fronteiras do IFF. Trata-se de um desafio posto às instituições de ensino que possuem limitações de carga horária e estrutura física.

STUDENTS' AND ALUMNI'S PROFILES ANALYSIS THROUGH THE DATA MINING TECHNIQUE: A CASE STUDY IN THE FLUMINENSE FEDERAL INSTITUTE

Abstract: The growing demands for technical professionals in the market will lead to a skilled labor bottleneck in the coming years. The production system advancement that generates these jobs began a process of valuing vocational and technological education by the government. As yet there is little research in this area, this study describes and analyzes the professional profiles of the alumni of technical courses in the Federal Institute in Rio de Janeiro State Interior of the campi Campos-Centro, Guarus and Macaé that performed or are performing the internship. The data mining technique is the main step of knowledge discovery in database with a large volume of data. For analysis and analytical treatment, the C4.5 algorithm implemented by the WEKA software has been adopted. It is concluded, through the results interpretation, that the internship appears as an efficient way for the inclusion of youth in the labor market and that the technical courses analyzed have quality. On the other hand, it is necessary to promote the practical classes and to monitor the internship experience, and from these actions, strategize continuous education for the alignment of teaching with the market reality.

Keywords: Professional education. Data mining. Internship. Labor market.

Agradecimentos

Os autores agradecem a reitora do Instituto Federal Fluminense, e às direções gerais dos campi Campos-Centro, Campos-Guarus e Macaé pelo total apoio à realização da pesquisa, disponibilizando seus dados e estrutura em favor da ciência.

Referências

AMO, S. DE. **Técnicas de Mineração de Dados**. Salvador: UFBA, 2004a.

BRAGA, L. P. V. **Introdução à mineração de dados**. Rio de Janeiro: Editora E-papers, 2005.

BRASIL. **87.497**. Regulamenta a Lei nº 6.494, de 07 de dezembro de 1977, que dispõe sobre o estágio de estudantes de estabelecimentos de ensino superior e de 2º grau regular e supletivo, nos limites que especifica e dá outras providências. 1982.

BRASIL. **Cartilha esclarecedora sobre a lei do estágio: lei nº 11.788/2008** Ministério do Trabalho e Emprego, , 2008a. Disponível em:

<<http://portal.mte.gov.br/data/files/FF8080812CD2239D012CDFC2CA6F44A7/capa-cartilha-estagio-web.pdf>>. Acesso em: 14 jan. 2014

BRASIL. **Lei nº 11.788, de 25 de setembro de 2008**. Dispõe sobre o estágio de estudantes. . 2008 b.

BRASIL. **Lei nº 11.892**. Institui a Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica, cria os Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia. . 2008 c.

CARDOSO, O. N. P.; MACHADO, R. T. M. Knowledge management using data mining: a case study of the Federal University of Lavras. **Revista de Administração Pública**, v. 42, n. 3, p. 495–528, jun. 2008.

CARVALHO, L. A. V. DE. **Datamining: a mineração de dados no marketing, medicina, economia, engenharia e administração**. Rio de Janeiro: Ciência Moderna, 2005.

CASTANHEIRA, L. G. **Aplicação de Técnicas de Mineração de Dados em Problemas de Classificação de Padrões**. Mestrado em Engenharia Elétrica—Belo Horizonte: Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), 2008.

FAYYAD, U.; PIATETSKY-SHAPIRO, G.; SMYTH, P. From Data Mining to Knowledge Discovery in Databases. **AI Magazine**, v. 17, n. 3, p. 37, 15 mar. 1996.

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

GOLDSCHMIDT, R.; PASSOS, E. **Data mining: um guia prático**. Rio de Janeiro: Campus, 2005.

HALL, M. *et al.* The WEKA Data Mining Software: An Update. **SIGKDD Explorations**, v. 11, n. 1, p. 10–18, 2009.

HAN, J.; KAMBER, M. **Data Mining: Concepts and Techniques**. Vancouver: Simon Fraser university, 2000.

IFF. **Portal Institucional**. Site oficial. Disponível em: <<http://portal.iff.edu.br/institucional>>. Acesso em: 11 maio. 2014.

KUMAR, V.; STEINBACH, M.; TAN, P.-N. **Introdução ao data mining: mineração de dados**. Tradução Acauan Fernandes. Rio de Janeiro: Ciência Moderna, 2009.

LAROSE, D. T. **Discovering Knowledge in Data: An Introduction to Data Mining**. New Jersey: John Wiley, 2005.

LEMOES, E. P. **Análise de crédito bancário com o uso de data mining: redes neurais e árvores de decisão**. Mestrado em Métodos numéricos em engenharia. Curitiba: Universidade Federal do Paraná (UFPR), 2003.

MACEDO, D. C. DE; MATOS, S. N. Extração de conhecimento através da mineração de dados. **Revista de Engenharia e Tecnologia**, v. 2, n. 2, p. 22–30, Ago 2010.

MEC/INEP. **Manual do Inscrito**. Brasília: Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM), 2009.

MEC/SETEC. **Expansão da rede federal de educação profissional, científica e tecnológica - Histórico**. Portal Institucional. Disponível em: <http://redefederal.mec.gov.br/index.php?option=com_content&view=article&id=51&Itemid=79>. Acesso em: 22 jan. 2014.

NISKIER, A.; SOUZA, P. N. P. DE. **Educação, estágio e trabalho**. São Paulo: Integrare, 2006.



OLIVEIRA, M. A. M. **Políticas públicas para o ensino profissional: o processo de desmantelamento dos CEFETS.** Campinas: Papyrus, 2003.

PACHECO, E. **Institutos Federais: Uma revolução na educação profissional e tecnológica.** São Paulo: Moderna, 2011.

PEREIRA, L. A. C. **A rede federal de educação tecnológica e o desenvolvimento local.** Mestrado em Planejamento Regional e Gestão das Cidades. Campos dos Goytacazes: Universidade Candido Mendes (UCAM), 2003.

QUELUZ, G. L. **Concepções de ensino técnico na República Velha, 1909-1930.** Curitiba: CEFET-PR, 2000.

SILVA, R. M. DA *et al.* **Percepção dos discentes em relação aos docentes através da aplicação de técnicas e métodos de mineração de dados.** In: XXXVIII CONGRESSO BRASILEIRO DE EDUCAÇÃO EM ENGENHARIA. Fortaleza, 2010.

SUETH, J. C. R. **A trajetória de 100 anos dos eternos titãs; da Escola de Aprendizes Artífices ao Instituto Federal.** Vitória: Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Espírito Santo, 2009.