



## **APLICAÇÃO DA ANÁLISE DE AGRUPAMENTO NA AVALIAÇÃO DA FORMAÇÃO TÉCNICA PROFISSIONALIZANTE PARA O SETOR INDUSTRIAL**

### **Murilo Santos**

Instituto Federal de Educação, Ciências e Tecnologia da Bahia  
Campus de Feira de Santana  
Av. Deputado Luis Eduardo Magalhães, Km 102 - Rod. BR324 - Aviário  
murilosantos@ifba.edu.br

### **Camila de Sousa Pereira-Guizzo**

Área de Modelagem Computacional - Faculdade de Tecnologia SENAI CIMATEC  
Av. Orlando Gomes, 1845 - Piatã - Salvador-BA  
camila.pereira@fieb.org.br

### **Renelson Ribeiro Sampaio**

Área de Modelagem Computacional - Faculdade de Tecnologia SENAI CIMATEC  
Av. Orlando Gomes, 1845 - Piatã - Salvador-BA  
renelson.sampaio@fieb.org.br

### **Antônio José Assunção Cordeiro**

Faculdade de Tecnologia SENAI CIMATEC  
Av. Orlando Gomes, 1845 - Piatã - Salvador-BA  
antonio.cordeiro@gmail.com

## **RESUMO**

A formação profissionalizantes vêm passando por constantes mudanças ao longo dos últimos anos, impulsionadas pela necessidade de inovar das organizações e seu elevado nível tecnológico. Atualmente, inovação é a pauta de primeira grandeza e altamente dependente de pessoas qualificadas. As iniciativas de expansão da rede de aprendizado profissional e a busca por talentos, evidenciam esse caminho de transformação: quanto mais tecnologias forem agregadas aos processos, mais qualificado deve ser o capital humano. A indústria é um importante setor para a economia do Brasil, seu desenvolvimento acelera o crescimento do país, promovendo a distribuição de riquezas. Sem educação, essa engenharia socioeconômica não funciona. Nesse contexto é importante analisar os cursos técnicos profissionalizantes sob o prisma das expectativas discentes. O objetivo é entender, a partir das dificuldades vivenciadas pelos alunos, o que pode interferir no desenvolvimento dos cursos. Para cumprir com essa abordagem, foram aplicados questionários entre os alunos matriculados em uma unidade do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Bahia. Os resultados, analisados por meio de estatística descritiva e multivariada, apontaram para fatores que representam dificuldades para os discentes, impactam no atingimento de suas expectativas e desenvolvimento industrial.

**PALAVRAS CHAVE.** Educação profissionalizante, Cursos técnicos, Expansão IFs, Indústria.

**Área principal (EDU - PO na Educação)**

## ABSTRACT

The vocational training are undergoing constant change over the past few years, driven by the need to innovate organizations and its high technological level. Currently, innovation is the agenda of the first magnitude and highly dependent on skilled people. Initiatives to expand professional learning network and the search for talent show this path of transformation: The higher the level of complexity and technological sophistication employed in manufacturing processes, the greater shall be the technical qualifications requirements of the staff employed in organizations, especially on the shop floor. The industry is an important sector for the Brazilian economy; its development accelerates the growth of the country, promoting the distribution of wealth. Without education that socioeconomic engineering does not work. In this context it is important to examine the vocational technical courses from the perspective of students. The goal is to understand, from the difficulties experienced by the students, which can interfere with the development of the courses. To fulfill this approach, questionnaires among students enrolled in a unit of the Federal Institute of Education, Science and Technology of Bahia were applied. The results, analyzed using descriptive and multivariate statistics, pointed to factors that pose difficulties for students, impact on the achievement of your expectations and industrial development.

**KEYWORDS.** Vocational education, Technical courses, FIs Expansion, Industry.

### Main area (OP in Education)

#### 1. Introdução

As novas tecnologias aplicadas nas indústrias exigem um alto nível de qualificação pessoal. Para Figueiredo (2005), surge o problema de adequar o desenvolvimento da educação profissional às demandas cada dia mais crescentes por capital humano qualificado. Esse aspecto aponta para um quantitativo e qualitativo de egressos insuficiente para suprir a necessidade das organizações. A manutenção da competitividade das empresas depende da qualificação dos profissionais.

Este trabalho tem o objetivo de identificar como as dificuldade que os alunos encontram, ao realizar os cursos promovidos pelos Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia (antigos CEFETs), estão agrupadas. Estas instituições acabaram de passar pelo seu maior processo expansivo, que elevou para mais que o dobro o número de unidades espalhadas pelo país. Nesse contexto de ampliação do acesso, o estudo servirá de orientação para o planejamento de ações sócio, econômico e culturais de solução e/ou suporte aos problemas agrupados pela análise.

Além desta etapa introdutória, o trabalho é composto por outras quatro partes. Na etapa dois, será descrita uma breve história da estrutura e funcionamento do ensino profissionalizante no Brasil e a necessidade do mercado de trabalho, em termos quantitativos, de capital humano qualificado. Ainda nesse início, serão abordadas, brevemente, a relação da formação profissionalizante com as indústrias e a influência dos cursos no perfil dos discentes. Em seguida, será explicada a metodologia aplicada para a execução da pesquisa, na terceira parte. A quarta seção contém a apresentação e a análise dos resultados obtidos com a pesquisa de campo. A quinta e última etapa é composta pela conclusão, contendo as análises do problema pesquisado.

#### 2. A Educação Profissionalizante no Brasil e a demanda do mercado por profissionais capacitados

A história dos Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia e a da educação profissionalizante do Brasil caminham de maneira indissociada. Nesse contexto, a educação profissional vem, ao longo dos anos, passando por inúmeras transformações.

A fundação se deu em setembro de 1909, conforme relata o Portal IFBA (2009),

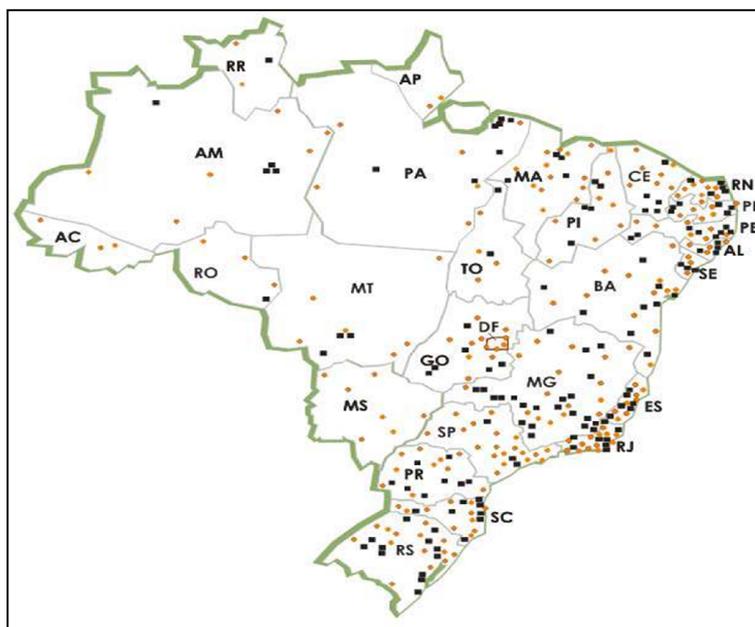
com as Escolas de Aprendizes Artífices criadas nas capitais dos estados brasileiros, pelo então presidente da república Nilo Peçanha. Essas escolas buscavam ofertar educação profissionalizante para a população que apresentava vulnerabilidade social e econômica. Atualmente, o processo de expansão da rede busca ampliar o acesso através de uma estrutura multicampi e pluricurricular.

Segundo o Portal IFBA (2009), os atuais institutos oferecem cursos de nível médio (Ensino Médio integrado ao ensino técnico profissionalizante, técnico profissionalizante para quem já concluiu o Ensino Médio e Proeja - Educação de Jovens e Adultos). Além de curso superior, composto por bacharelados, engenharias, licenciaturas, formações tecnológicas e pós-graduações.

Sempre houve o forte vínculo entre o ensino do 2º grau, o ensino médio de hoje, e o ensino profissionalizante. Porém, a vocação da educação profissional é orientar o discente ao desenvolvimento constante, com vistas ao mercado de trabalho.

A educação profissional pode ser oferecida pelas escolas técnicas federais, estaduais, municipais e privadas, sendo que, nestas últimas, estão incluídos os estabelecimentos do chamado Sistema 'S' (Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial - SENAI; Serviço Nacional de Aprendizagem Comercial - SENAC; Serviço Nacional de Aprendizagem Rural - SENAR; Serviço de Apoio à Pequena e Microempresa - SEBRAE) e instituições empresariais, sindicais, comunitárias e filantrópicas. (Organización de Estados Iberoamericanos, 2002, p. 135).

É importante citar que os IF's, mesmo aplicando grande energia de trabalho voltado para o setor industrial, também mira outras áreas ou setores do desenvolvimento econômico do país. O processo de expansão, vivenciado pelos antigos CEFETs - Centros Federais de Educação Tecnológica, segundo Ministério da Educação (2009), compreende todas as regiões brasileiras e busca atender as necessidades de desenvolvimento local e regional. Conforme ilustra a Figura 1, até 2002 existiam 140 escolas (representadas pelos pequenos quadrados pretos) e até o final de 2010, esse número foi ampliado para 354 unidades (representadas pelos pontos laranja).



**Figura 1** – Expansão da Rede Federal até 2010.  
 Fonte: Portal MEC - Ministério da Educação

Essas ações de ampliação da rede federal de ensino técnico profissionalizante tentam suprir a carência do mercado por profissionais mais capacitados, que é um dos requisitos para o desenvolvimento do país.

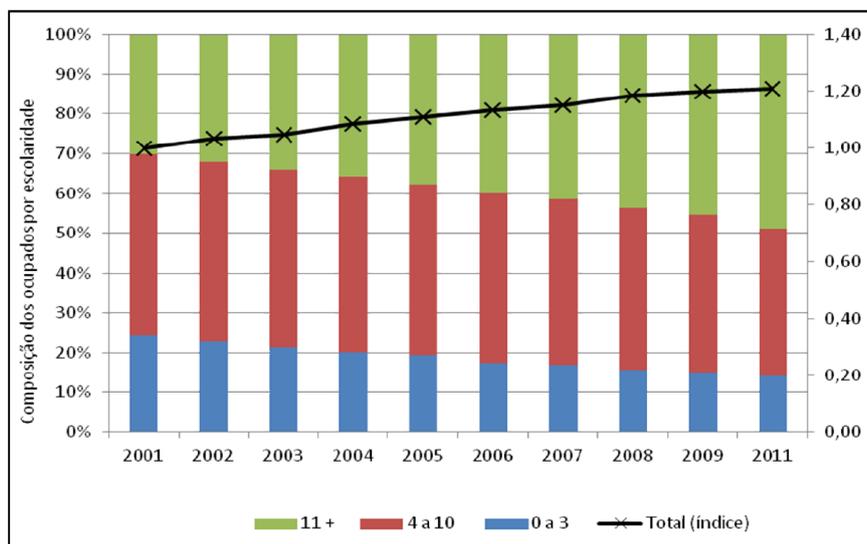
Pode-se evidenciar as mudanças da relação da educação profissionalizante com o mercado de trabalho, com foco no setor industrial (que é o setor que mais absorve os egressos dos IFs), ao confrontar duas publicações do IPEA - Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. São dois comunicados: um de abril de 2011 e, o outro, de outubro de 2012. O primeiro, em uma de suas análises, relata uma estimativa de saldo efetivo entre a oferta e a demanda de mão-de-obra qualificada para o ano de 2011, dividido por regiões do país, conforme a Tabela 1.

**Tabela 1** - Estimativa de saldo efetivo entre oferta e demanda de mão-de-obra para o setor industrial em 2011 por regiões do país

REGIÃO	ÁREA DE ATIVIDADE INDUSTRIAL
Norte	10.811
Nordeste	25.849
Sudeste	-15.013
Sul	-51.590
Centroeste	-4.556
<b>BRASIL</b>	<b>-34.499</b>

Fonte: MTE e IBGE, Elaboração Ipea. (Adaptado)

O segundo, em seu tópico sobre a Composição do emprego, analisa o nível de qualificação dos trabalhadores e suas escolaridades. Conforme o estudo da Publicação 156 do IPEA, ao longo dos últimos dez anos, a composição do emprego com base na escolaridade passou por fortes mudanças.



**Figura 2** – Gráfico de ocupados e distribuição por grupos de escolaridade.

Fonte: PNAD/IBGE. Elaboração: Ipea

Ainda segundo o IPEA (2012) e conforme ilustra a Figura 2, em 2011 o percentual de trabalhadores com tempo de escolaridade igual ou superior a 11 anos, passou de 30% para quase 50% do total de ocupados. “Já o grupo de trabalhadores com baixa escolaridade (até três anos de estudo) reduziu sua participação de 25% dos ocupados em 2001 para pouco menos de 15% dez anos depois.” (IPEA, 2012, p. 18). Em resumo, o mercado de trabalho apresentou maior escolaridade e diminuição do índice de participação dos indivíduos de escolaridade baixa.

Os dois comunicados do IPEA têm o ano de 2011 com período base e seus estudos apontam para um déficit de capital humano qualificado, em termos nacionais, apesar de ter ocorrido um aumento significativo na escolaridade dos indivíduos, na composição do mercado de trabalho.

### **2.1. A Relação da Formação Profissionalizante com as Indústrias**

O nível atual de utilização de estratégias inovadoras e tecnológicas nas escolas de ensino profissional aponta para um cenário de aproximação eficiente com o setor produtivo? A resposta para esse questionamento requer um levantamento detalhado, em campo, de informações e análises cuidadosas das práticas empregadas na preparação dos futuros trabalhadores industriais. Enquanto não se detém a resposta, vale verificar o que rege a estrutura de funcionamento das empresas e porque o ser humano é peça fundamental para a aceleração do desenvolvimento industrial.

A capacidade tecnológica de uma empresa ou indústria, para Figueiredo (2005), está concentrada em quatro elementos: (1) Produtos e serviços; (2) Sistema físico, dados, softwares, máquinas e equipamentos; (3) Conhecimento tácito, acumulado do indivíduo – experiência, talento; (4) Estratégias gerenciais, rotinas e procedimentos da organização. A esse conjunto de quatro elementos, dá-se o nome de ‘tecnologia’. O capital cognitivo das pessoas contempla esse patrimônio.

Oliveira (2003, p. 254) enfatiza a “necessidade do sistema educacional sofrer alterações de forma a se tornar coetâneo e articulado aos interesses industriais.” Para Oliveira (2003), nosso sistema de ensino carece de mecanismos estabelecidos, eficientemente, de avaliação da qualidade e do desempenho das instituições regentes. Observa-se a indústria como uma grande demandante de mão-de-obra de perfil técnico.

### **2.2. Influência dos Cursos no Perfil de seus Discentes**

A formação profissional atua como agente transformador de seus alunos. Para Luiz, Costa e Costa (2010), é importante analisar a influência de instituições de ensino sobre a sociedade, principalmente pela grande responsabilidade que exercem sobre o crescimento e desenvolvimento do País.

Segundo von Linsingen (2006, p. 11), “no currículo das áreas técnicas, as novas diretrizes oferecem a possibilidade de se pensar a educação tecnológica numa perspectiva transformadora e dinâmica.” E para que essa possibilidade seja concretizada, deve haver a construção de uma formação docente constantemente estimulada para a transformação.

Os docentes são a principal interface de interferência de mudança no perfil dos alunos, pois “podem reavaliar seus métodos, refletir sobre suas concepções prévias, transformando o processo educacional tecnocientífico numa construção de sentidos sociais-culturais sobre a ciência e a tecnologia em que os estudantes se tornem sujeitos da própria aprendizagem.” (von Linsingen, 2006, p. 10). Vale salientar a importância dos discentes nesse processo de formação educacional, em que devem ser ouvidos e contribuir com informações norteadoras das implementações de melhorias dos programas.

O mercado busca profissionais com capacidade de aprendizado constante. “A participação dos alunos na produção científica e a atuação profissional dos egressos” são, segundo Luiz, Costa e Costa (2010, p. 104), critérios relevantes para a avaliação dos cursos e, portanto, devem ser investigados.

## **3. Metodologia**

### **3.1. Participantes**

Para definir o tamanho da amostra, foi considerado o nível de confiança de 95% e margem de erro de 5%. Esse cálculo apontou para a necessidade de buscar 226

participantes para a pesquisa. Assim, de um universo de 550 alunos, 235 participaram voluntariamente desta pesquisa, cerca de 42,7% da população escolar, sendo 116 do sexo feminino e 119 do sexo masculino. A idade média dos participantes é de 21,3 anos. Esses participantes são alunos regularmente matriculados nos cursos Técnicos de Nível Médio em Informática, Eletrotécnica e Edificações.

### **3.2. Espaço Empírico**

O universo da pesquisa contempla os alunos do Campus IFBA de Feira de Santana. Essa unidade escolar foi escolhida por ter sido inaugurada há quase dois anos e estar por formar a sua primeira turma de egressos.

Os cursos oferecidos são todos de nível médio. A saber: Técnico em Informática (TI), modalidade subsequente; Técnico em Eletrotécnica, modalidade subsequente e integrada; Técnico em Edificações, modalidade integrada. Na modalidade subsequente, os cursos são compostos por quatro módulos semestrais, com duração de dois anos. No modelo integrado, o funcionamento dos cursos é anual, com duração de quatro anos.

### **3.3. Procedimento de coleta e análise dos dados**

Os dados foram coletados por meio de um formulário eletrônico, disponibilizado em ambiente *web* através do link <https://pt.surveymonkey.com/s/CIMATEC>. Foi utilizado um dos laboratórios disponíveis na instituição, objeto do estudo, com cerca de 40 microcomputadores com acesso a internet, como ambiente de coleta de dados.

A questão chave, que trata das dificuldades dos discentes, essência da pesquisa, foi elaborada com base na proposta de Luiz, Costa e Costa (2010, p. 101) acerca da “construção de um modelo para captar e analisar percepções a respeito dos impactos de um curso de graduação em engenharia de produção sobre o perfil dos seus egressos”. Foi utilizada a escala *Likert*, onde as opções de resposta estão distribuídas em cinco pontos onde 1 representa Nenhuma dificuldade, 2 Pouca dificuldade, 3 Dificuldade regular, 4 Muita dificuldade e, 5, Dificuldade extrema.

A questão aplicada foi: Assinale, nos itens a seguir, o grau de dificuldade encontrado ao realizar o curso técnico profissionalizante, nessa unidade de ensino. Os itens de análise desta questão foram: (01) Falta de informação sobre o curso; (02) Transporte público; (03) Afinidade com a área técnica escolhida; (04) Entendimento do conteúdo das disciplinas técnicas; (05) Práticas de laboratório; (06) Tempo para estudar em casa; (07) Estar há alguns anos sem estudar; (08) Conhecimentos básicos do ensino fundamental; (09) Qualidade do corpo docente; (10) Nível das provas e avaliações; (11) Quantidade de informações passadas por aula; (12) Disciplinas de exatas; (13) Busca de ajuda para esclarecer dúvidas ou dificuldades relativas ao curso; (14) Organização do tempo para estudar fora do horário de sala de aula; (15) Participação em discussões relacionadas ao conteúdo; (16) Comprometimento com as atividades solicitadas pelo docente; e (17) Atenção nas aulas dadas. Os número associados a esses itens servirão de base para leitura das Figuras 4 e 5.

Os dados obtidos a partir da coleta eletrônica foram compilados e organizados em planilhas com extensão *.csv*, para carregamento e leitura do sistema RStudio. Dessa maneira, foi possível gerar as estruturas visuais que suportam as análises de agrupamento registradas pelo estudo. Os resultados foram analisados por meio de estatística descritiva e multivariada.

A Figura 3, na próxima seção, traz as primeiras impressões do estudo por meio de contraste visual. Essa primeira análise, que segue as orientações de Oliveira (2005), a partir do uso do Ranking Médio (RM) sobre as respostas oriundas da escala tipo Likert de 5 pontos, aponta as dificuldades que mais impactam no desenvolvimento discente.

Como parte central do estudo, foi aplicada a técnica estatística de análise de agrupamentos que, segundo Moori, Marcondes e Ávila (2002, p.71), dá ao pesquisador a possibilidade de separar, classificar e observar dados provenientes de diferentes classes. A

análise estatística descritiva e multivariada foi composta por três estruturas teóricas: associação da aplicação das *Faces de Chernoff* aos conceitos de *K-means*; distância *Euclidiana*, com o uso de dendograma; e boxplot. Todos gerados a partir do *software* estatístico Rstudio.

#### 4. Resultados e Discussão

Os resultados apresentados, ilustrados a seguir na Figura 3, mostram em que nível os itens propostos representam as dificuldades vivenciadas pelos discentes. Os itens que mais se destacaram como problemas foram a Organização do tempo para estudar fora do horário de sala de aula e o Transporte público. Enquanto a Atenção nas aulas dadas e a Qualidade do corpo docente foram os itens apontados com os menores graus de impacto. Também observa-se que as Disciplinas da área de exatas e a Participação em discussões relacionadas ao conteúdo despontam como itens de relevante interferência.

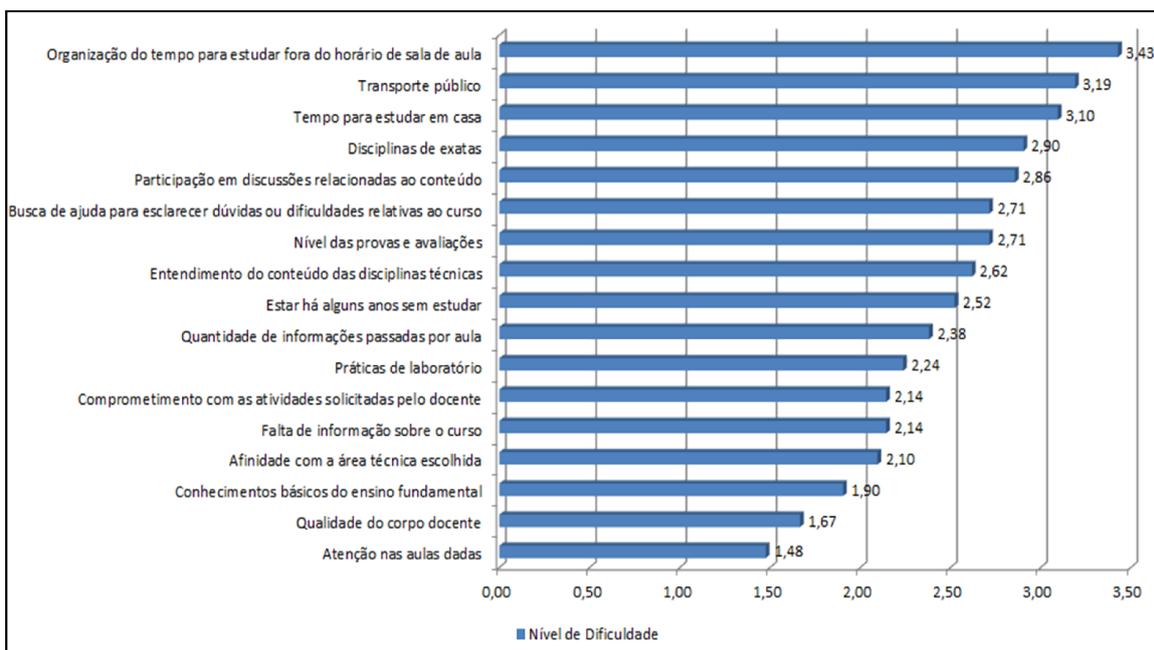


Figura 3 – Gráfico da percepção dos alunos do nível de dificuldade vivenciada

Dos dezessete itens trabalhados no questionário do nível das dificuldades, quatorze apresentam indicadores de RM acima de 2,0. Ou seja, tendem a causar interferências no cotidiano dos discentes, no transcorrer do curso. Dentre essas dificuldades, uma é de caráter estrutural (Transporte público). Porém, tem grande peso, por interferir na frequência e pontualidade dos alunos, como também no cumprimento de suas atividades.

Dentre a maioria dos itens, com índices de interferência que variam de 2,14 a 2,90, observa-se que alguns deles apontam para as dificuldades que estão relacionadas com a adaptação dos alunos às rotinas que o tipo de ensino (Técnico profissionalizante) que é oferecido impõe, bem como ao nível de exigência praticado.

Não se observa preocupação dos respondentes com as dificuldades representadas pelos itens: Conhecimentos básicos do ensino fundamental, Qualidade do corpo docente e Atenção nas aulas dadas. Respectivamente, nesses itens os valores são: 1,90, 1,67 e 1,48.

Quanto à análise de agrupamento, observamos que as estruturas teóricas reforçam, entre si, o agrupamento das dificuldades com grande similaridade interna. A aplicação das *Faces de Chernoff* caracteriza cada dificuldade com base nas intenções do respondentes, moldando os aspectos faciais (formatos, tamanho e cores das faces, olhos, nariz, boca e orelhas) de acordo com o nível de impacto apontado na coleta de dados.

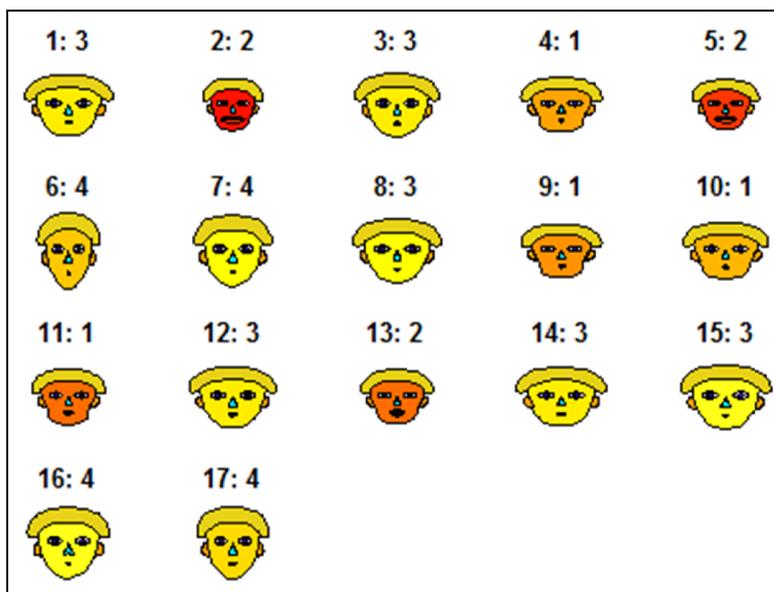


Figura 4 – Faces Chernoff e K-means

Observando a Figura 4, onde em (1:3), por exemplo, o número a esquerda identifica a dificuldade e, o da direita, representa o agrupamento, vê-se a delimitação dos 17 itens apontados como dificuldade em quatro grupos. Desse modo, as similaridades ficam distribuídas conforme a Tabela 2, a seguir, a exemplo do grupo 04, aponta que para os indivíduos que optaram por *Tempo para estudar em casa*, também deram um peso muito próximo ao do item *Atenção nas aulas dadas*, no nível das dificuldades vivenciadas.

Grupos	Dificuldades	
01	04	Entendimento do conteúdo das disciplinas técnicas
	09	Qualidade do corpo docente
	10	Nível das provas e avaliações
	11	Quantidade de informações passadas por aula
02	02	Transporte público
	05	Práticas de laboratório
	13	Busca de ajuda para esclarecer dúvidas ou dificuldades relativas ao curso
03	01	Falta de informação sobre o curso
	03	Afinidade com a área técnica escolhida
	08	Conhecimentos básicos do ensino fundamental
	12	Disciplinas de exatas
	14	Organização do tempo para estudar fora do horário de sala de aula;
04	15	Participação em discussões relacionadas ao conteúdo
	06	Tempo para estudar em casa
	07	Estar há alguns anos sem estudar
	16	Comprometimento com as atividades solicitadas pelo docente
	17	Atenção nas aulas dadas

Tabela 2 – Legenda de agrupamento baseado em Faces Chernoff e K-means

A Tabela 2 aqui se posiciona como uma legenda, no intuito de facilitar a leitura das dificuldades a partir da identificação numérica e visualizar o agrupamento gerado pelas Faces de Chernoff, que neste estudo foi aplicada com o Algoritmo K-means, com o objetivo de produzir uma visão dos dados, e, ao mesmo tempo, classificá-los algoritmicamente quanto ao agrupamento conforme os seus vizinhos mais próximos. Em conformidade com Macqueen (1967) o K-means possibilita a classificação de N observações em K grupos (onde  $N \geq K$ ), estabelecendo que cada elemento seja associado o grupo mais próximo da média. Para determinação do número ideal de Clusters, os dados foram analisados utilizando

método Silhouette (clustering) discutido em Rousseeuw (1987).

A Figura 5 com o dendrograma, confirma a distribuição apontada pela estruturação das Faces de Chernoff com o algoritmo K-means, porém, demonstra a em detalhes hierárquicos a classificação das dificuldades em relação ao distanciamento existente entre os níveis de dificuldades aferidos. Observa-se na Figura 5, que foi desenhada com base na *Distância Euclidiana*, a mesma macro divisão das dificuldades em 04 grupos e, de maneira complementar, quais dessas dificuldades estão mais fortemente inter-associadas.

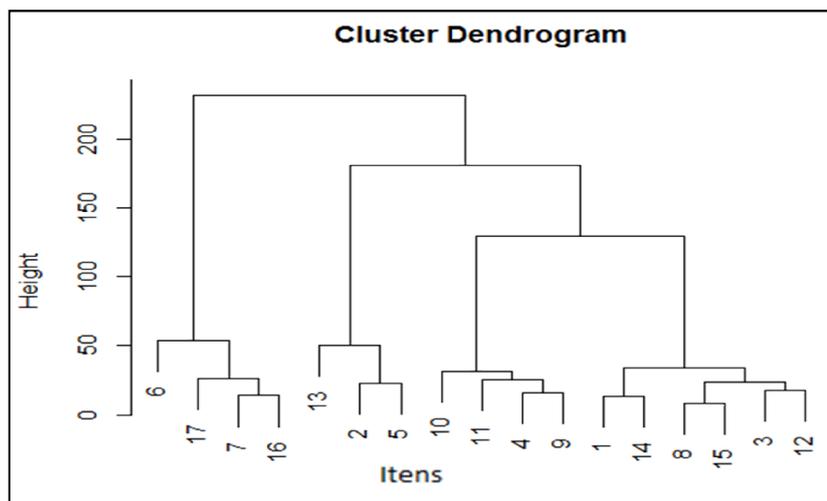


Figura 5 – Cluster Dendrograma das Dificuldades.

A Figura 6 traz uma análise das dificuldades apontadas pelos entrevistados. As opiniões são apresentadas de forma analítica, demonstrando a distribuição estatística das opções de respostas, para todas as perguntas relacionadas às dificuldades indicadas pelos discentes na coleta de dados. Desse modo, pode-se afirmar que, dentre todas as perguntas com respostas definidas como Nenhuma Dificuldade (ND), obtivemos mediana de 69 respostas ND entre as 17 perguntas. Aliado a isso, a mediana, ou seja, 50% das 17 perguntas, possuem a opinião ND em 66 ocorrências. Ainda com base nas análises da Figura 6, o primeiro quartil (25% das perguntas) possui 38 ocorrências da resposta ND, o terceiro quartil (75% das perguntas) possui 84 ocorrências da resposta ND. Outro fato apresentado é que o menor valor de respostas ND para as 17 perguntas é o de 15 ocorrências. Por outro lado, o maior valor é de 150 indicações.

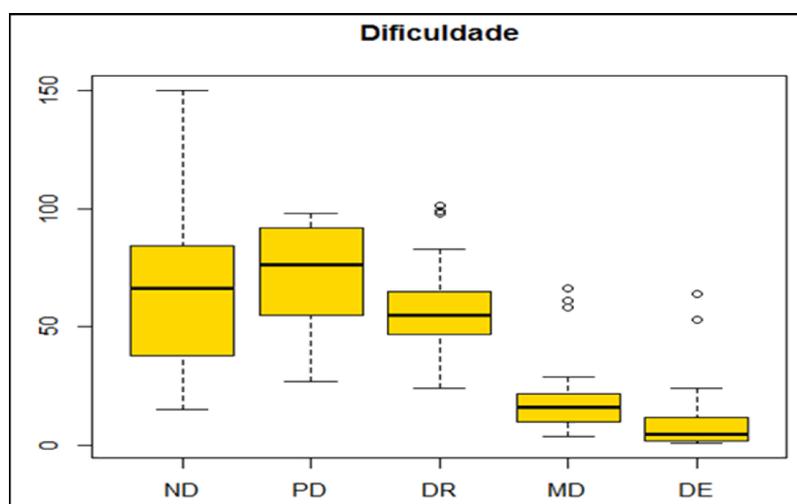


Figura 6 – Blox Plot das Dificuldades.

## 5. Conclusão

A análise dos dados aponta para um número significativo de elementos que dificultam o desenvolvimento dos cursos, conseqüentemente, o desempenho dos discentes.

As principais percepções dos discentes, em relação às dificuldades de se fazer um curso IFBA Campus Feira de Santana expõe, inicialmente, dois aspectos: (1) A necessidade dos alunos administrarem melhor ou, ainda, implementar uma nova rotina, composta por uma carga de estudos mais arrojada e multidisciplinar. Uma vez que houve grande destaque para os itens *Organização do tempo para estudar fora do horário de sala de aula* e *Tempo para estudar em casa*; (2) Um melhor planejamento da instituição, referente ao deslocamento e acolhimento dos discentes. Ao deslocamento, pelo fato de o item *Transporte público* estar na segunda posição, superando outras dificuldades bem pontuadas, tais como, lidar com *Disciplinas de exatas* e *Participação em discussões*, mais comuns para alunos recém-chegados.

Os agrupamentos delineados pelo estudo apontam que há uma considerável similaridade entre as dificuldades abordadas no estudo. No Grupo 01, o *Entendimento do conteúdo das disciplinas técnicas* é mais fortemente afetado pela *Qualidade do corpo docente* e, menos diretamente, pela *Quantidade de informações passadas por aula* e pelo *Nível das provas e avaliações*, nessa ordem.

No segundo agrupamento, desca-se o fato de um problema conjuntural misturar-se a dificuldades que estão voltadas ao ensino, são particulares em discentes que não frequentaram cursos técnicos (*Práticas de laboratório*) e/ou provenientes de um ensino fundamental que não estimulava a autonomia (*Busca de ajuda para esclarecer dúvidas ou dificuldades relativas ao curso*), nessa ordem de distanciamento.

O Grupo 3 concentra o maior número de dificuldades similares. São seis itens que se agrupam aos pares e, o que se destaca, é a aproximação existente entre os *Conhecimentos básicos do ensino fundamental* e a *Participação em discussões relacionadas ao conteúdo*. Dessa forma, confirma-se que sem uma boa base do ensino fundamental, fica difícil desenvolver raciocínio crítico que contemple discussões. O par com os itens de dificuldade em lidar com as *Disciplinas de exatas* e de *Afinidade com a área técnica escolhida* expõe a dificuldade dos discentes em desenvolver atividades de cálculo e raciocínio lógico, além de compor um quarteto de aproximação com os itens citados no início desse parágrafo. O terceiro e último par de dificuldades do grupo 3 pouco se afasta da deficiência dos ensinamentos anteriores, caracterizado pelo exposto acima, pois resvala na falta de autonomia e disciplina do discente, respectivamente, indicadas nos itens *Falta de informação sobre o curso* e *Organização do tempo para estudar fora do horário de sala de aula*.

Estão alocadas no Grupo 4 as dificuldades que, para serem superadas, envolvem alterações do comportamento e da postura dos discentes. As atividades de ensino desenvolvidas em um curso Técnico Profissionalizante requerem de seus alunos disciplina, atualização constante, compromisso e concentração, inerentes aos itens de dificuldade *Tempo para estudar em casa*, *Estar há alguns anos sem estudar*, *Comprometimento com as atividades solicitadas pelo docente* e *Atenção nas aulas dadas*, respectivamente.

É importante destacar as percepções dos discentes, pois tais dificuldades podem provocar evasões. Isso inicia um processo negativo, em que as turmas dos últimos semestres dos cursos ficam esvaziadas, fazendo com que um baixo quantitativo de egressos seja disponibilizado para o mercado de trabalho. Como efeito, a indústria não preenche adequadamente seus postos laborais, de maneira a manter a competitividade em alto nível de desenvolvimento.

Para trabalhos futuros, fica a sugestão de se expandir a amostragem e propor outros itens que possam aferir mais fatores passíveis de representação das dificuldades. Além disso, cotejar as respostas aqui registradas com as das mesmas turmas ao se aproximarem da conclusão do curso.

## Referências

**Ferretti, C.J.** Formação Profissional e Reforma do Ensino Técnico No Brasil: Anos 90. Educação & Sociedade, Campinas, n. 59, p. 225-269, 1997. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/es/v18n59/18n59a01.pdf>. Acessado em Abril 2012.

**Figueiredo, Paulo N.**, Acumulação tecnológica e inovação industrial: conceitos, mensuração e evidências no Brasil. São Paulo em Perspectiva, v. 19, n. 1, p. 54-69, jan./mar. 2005. Disponível em: [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0102-88392005000100005&lng=pt&nrm=iso&tlng=pt](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-88392005000100005&lng=pt&nrm=iso&tlng=pt). Acessado em Maio 2013.

**Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA)**. Comunicado nº 89 - Emprego e oferta qualificada de mão de obra no Brasil: projeções para 2011. 28 de abril de 2011. Disponível em: [http://www.ipea.gov.br/portal/images/stories/PDFs/comunicado/110428\\_comunicadoipea89.pdf](http://www.ipea.gov.br/portal/images/stories/PDFs/comunicado/110428_comunicadoipea89.pdf). Acessado em Junho 2013.

**Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA)**. Comunicado nº 156 - PNAD 2011: Primeiras Análises sobre o Mercado de Trabalho Brasileiro. 11 de outubro de 2012. Disponível em: [http://agencia.ipea.gov.br/images/stories/PDFs/comunicado/121011\\_comunicadoipea156.pdf](http://agencia.ipea.gov.br/images/stories/PDFs/comunicado/121011_comunicadoipea156.pdf). Acessado em Junho 2013.

**Luiz, Natália Mattos; Costa, Aline Franco da; Costa, Helder Gomes.**, Influência da Graduação em Engenharia de Produção no Perfil dos seus Egressos: Percepções Discentes. Avaliação, Campinas, Sorocaba, v. 15, n. 1, p. 101-120, 2010. Disponível em <http://www.scielo.br/pdf/aval/v15n1/v15n1a06.pdf>. Acessado em Junho 2013.

**Macqueen, James et al.** Some methods for classification and analysis of multivariate observations. In: Proceedings of the fifth Berkeley symposium on mathematical statistics and probability. 1967. p. 281-297.

**Ministério da Educação (MEC)**. Centenário da Rede Federal de Educação Profissional e Tecnológica, 2009. Disponível em: [http://portal.mec.gov.br/setec/arquivos/centenario/historico\\_educacao\\_profissional.pdf](http://portal.mec.gov.br/setec/arquivos/centenario/historico_educacao_profissional.pdf). Acessado em Junho 2013.

**Moori, Roberto Giro; Marcondes, Reynaldo Cavalheiro and Avila, Ricardo Teixeira.**, A análise de agrupamentos como instrumento de apoio à melhoria da qualidade dos serviços aos clientes. Rev. adm. contemp. [online]. 2002, vol.6, n.1, pp. 63-84. ISSN 1982-7849. Disponível em <http://www.scielo.br/pdf/rac/v6n1/v6n1a05.pdf>. Acessado em Abril 2014.

**Oliveira, Luciel Henrique de.**, Exemplo de cálculo de Ranking Médio para Likert. Notas de Aula. Metodologia Científica e Técnicas de Pesquisa em Administração. Mestrado em Adm. e Desenvolvimento Organizacional. PPGA CNEC/FACECA: Varginha, 2005.

**Oliveira, Ramon de.**, Empresariado industrial e a educação profissional brasileira. Universidade Federal de Pernambuco. Educação e Pesquisa, São Paulo, v.29, n.2, p. 249-263, jul./dez. 2003. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/%0D/ep/v29n2/a04v29n2.pdf>. Acessado em Outubro 2011.

**Organización de Estados Iberoamericanos (OEI)**. Informe OEI-Ministério da Educação, 2002. Tópico 11 - Educação Profissional, p. 134-141. Disponível em [http://www.oei.es/quipu/brasil/educ\\_profesional.pdf](http://www.oei.es/quipu/brasil/educ_profesional.pdf). Acessado em Junho 2013.

**Portal Instituto Federal de Educação, Ciências e Tecnologia da Bahia (IFBA)**.



História, 2009. Disponível em: <http://www.portal.ifba.edu.br/centenario/historia.html>. Acessado em Junho 2013.

**Rousseuw, Peter J.** Silhouettes: a graphical aid to the interpretation and validation of cluster analysis. *Journal of computational and applied mathematics*, v. 20, p. 53-65, 1987.

**von Linsingen, I.** CTS na Educação Tecnológica: Tensões e Desafios. I Congresso Iberoamericano de Ciencia, Tecnología, Sociedad e Innovación CTS+I. Palacio de Minería, 19 a 23 de Junho 2006 del. Disponível em: <http://www.oei.es/memoriasctsi/mesa4/m04p18.pdf>. Acessado em Julho 2012.