

CLASSIFICAÇÃO DE UMA INSTITUIÇÃO DE ENSINO MÉDIO: UM ENFOQUE NAS INSTALAÇÕES FÍSICAS

Vinicius Barcelos da Silva

Instituto Federal Fluminense
Rua Dr. Siqueira, 273 - Parque Dom Bosco - Campos dos Goytacazes/RJ - (22) 2726-2800
viniciusbs@iff.edu.br

André Luis Policani Freitas

LEPROD/Centro de Ciência e Tecnologia/Universidade Estadual do Norte Fluminense
Av. Alberto Lamego, 2000 – Horto- Campos dos Goytacazes/RJ - (22) 2739-7865
policani@uenf.br

RESUMO

Os números recentes da Educação brasileira revelam desempenhos ruins dos estudantes brasileiros nos níveis de Educação Elementar e Básica, que constituem o “alicerce” da Educação Superior. Considerando este cenário preocupante, este artigo investiga o emprego do modelo proposto por Silva e Freitas (2011) na classificação de uma Instituição de Ensino Médio, com enfoque na análise das ‘Instalações Físicas’ segundo a percepção do Corpo Docente. Por meio de um estudo exploratório, resultados relevantes foram obtidos, dentre os quais: (i) o questionário apresentou confiabilidade aceitável, segundo os valores do alfa de Cronbach; (ii) o método ELECTRE TRI foi utilizado para atribuir o desempenho da instituição em relação aos critérios a categorias que refletem a qualidade das ‘Instalações Físicas’; e (iii) os itens foram alocados em níveis de prioridade para adoção de medidas corretivas e preventivas por meio da Análise dos Quartis. Espera-se que o emprego deste modelo permita a identificação de soluções para os problemas, constituindo-se em uma importante ferramenta de gestão escolar.

PALAVRAS CHAVE: Instituições de Ensino Médio, ELECTRE TRI, Classificação da Qualidade.

ÁREA: EDU – PO em Educação.

ABSTRACT

The recent numbers of the Brazilian Education reveal the bad performances of the Brazilian students in the levels of Elementary and Basic Education, which constitute the “foundation” of the Superior Education. Given this troubling scenario, this article investigates the use of the model proposed by Silva and Freitas (2011) in the classification of a High School regarding the analysis of 'Physical Facilities', according to the perception of the faculty. By means of an exploratory study, significant results were obtained: (i) Cronbach's alpha values showed the questionnaire was reliable for assessing the quality of 'Physical Facilities'; (ii) the ELECTRE TRI method was used to assign the institution's performance into categories that reflect the quality of 'Physical Facilities', and (iii) items were classified into levels of priority for corrective and preventive actions by means of Quartiles Analysis. It is expected that this model contributes to the identification of solutions, thus becoming an important tool for school management.

KEY WORDS: High School; ELECTRE TRI; Quality Classification.

AREA: EDU – O.R. applied to Education.

1. Introdução

Nesses últimos anos, o Brasil tem monitorado a qualidade da educação básica nacional, através da participação em diversos sistemas de avaliações nacionais e internacionais. Essas avaliações têm constatado um grande problema, que já é de senso comum dos brasileiros: a baixa qualidade da educação oferecida pela rede pública de ensino. Mesmo apresentando melhoras modestas ao longo dos anos, o desempenho apresentado pelos alunos brasileiros está abaixo da média dos países desenvolvidos.

Na avaliação realizada pelo Programa Internacional de Avaliação de Alunos (PISA) em 2009, a educação básica brasileira foi classificada como uma das piores dentre os 65 países avaliados (OECD, 2010). No Brasil, os resultados do Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (IDEB) de 2009 comprovam especificamente a fragilidade do Ensino Médio oferecido pela rede pública de ensino, que obteve índice de 3,4 pontos, em uma escala de zero a dez, enquanto que a rede privada apresenta índice de 5,6 pontos. Os dados do Sistema de Avaliação da Educação Básica (SAEB) 2009 também são preocupantes, pois os alunos do 3º ano do Ensino Médio obtiveram notas que, na escala do SAEB, seriam compatíveis aos alunos da 8ª série do Ensino Fundamental (Brasil. MEC/INEP, 2012).

Klein (2006) aponta que o problema da educação básica nacional não está no acesso a escola, mas na dificuldade dos alunos em concluí-lo, devido aos altos índices de repetência e evasão escolar. O próprio governo admite que diversos fatores como a má qualidade do ensino, o baixo gasto público, professores mal remunerados e sem preparação adequada e escolas mal equipadas contribuem para esses altos índices (Brasil. MEC/INEP, 2003).

A baixa qualidade da educação básica pública, mais precisamente no Ensino Médio público, gera diversos problemas para o país. Além de oferecer profissionais menos capacitados ao mercado de trabalho, dificulta a continuidade dos estudos dos alunos formados no Ensino Médio. Esses problemas ferem as finalidades do Ensino Médio descritas na lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (Brasil, 1996). A qualidade insatisfatória da educação em um país pode criar uma vulnerabilidade frente outros países, partindo do pressuposto de que possuir força de trabalho especializada é crucial para aumentar a competitividade na economia mundial.

O problema da qualidade da educação básica pública como um todo, não só do Ensino Médio, requer grandes e complexas mudanças em diversos fatores nas redes de ensino. Entretanto, é importante levantarmos a seguinte questão: O que cada escola, individualmente, pode fazer para contribuir para a melhoria da qualidade do ensino oferecida por ela a sociedade? São várias as respostas possíveis, onde uma delas pode ser definida como: identificar os problemas e fragilidades mais graves, atuar sobre esses problemas, direcionando ações, recursos humanos e financeiros a fim de saná-los.

Diante deste cenário, as Instituições de Ensino Médio precisam estabelecer políticas de melhoria da qualidade da educação, fundamentadas nos princípios da qualidade e da pedagogia, utilizando ferramentas computacionais e estatísticas para auxiliar na identificação e resolução dos problemas de maior magnitude. Freitas, Rodrigues e Costa (2009) afirmam que é essencial a existência de um sistema de avaliação que seja capaz de garantir que a qualidade da educação fornecida pelas instituições de ensino atenda aos padrões recomendados.

Nesse contexto, a avaliação institucional é um importante instrumento na busca de informações para a melhoria da qualidade da educação (FREITAS E FONTAN, 2008), proporcionando a instituição de ensino detectar o nível de qualidade da educação oferecida por ela à sociedade, descobrindo no processo educacional as falhas existentes. Por meio de análises é possível direcionar seus próprios recursos ou solicitar recursos aos órgãos competentes a fim de sanar os problemas de grande magnitude, visando à melhoria contínua da qualidade do ensino.

Diversos estudos têm sido realizados em termos de avaliação/autoavaliação de Instituições de Ensino Superior (IES) (BARROSO, 2002; RIBEIRO E COSTA, 2005; RODRIGUES, 2005; FREITAS, RODRIGUES E COSTA, 2009; FREITAS E FONTAN, 2008). Entretanto, existe uma carência de estudos com esta finalidade tendo como foco principal as Instituições de Ensino Médio (IEM).

Desejando contribuir para essa questão, este artigo apresenta um estudo que utilizou o modelo proposto por Silva e Freitas (2011) para autoavaliação de uma Instituição de Ensino Médio, tendo sido focada especificamente a análise da dimensão ‘Instalações Físicas’ segundo a percepção do Corpo Docente. Para tal, foi empregado um método de apoio à decisão (ELECTRE TRI) e técnicas estatísticas com objetivo avaliar e classificar a qualidade das Instalações Físicas uma Instituição de Ensino Médio (IEM), segundo a percepção do corpo docente. Por meio da análise dos dados foram obtidos resultados relevantes, dentre os quais citam-se: (i) o questionário utilizado apresentou confiabilidade de consistência interna aceitável, segundo análise dos valores de alfa de Cronbach; (ii) o desempenho da instituição analisada em relação aos critérios de avaliação foi atribuído a categorias que refletem a qualidade das ‘Instalações Físicas’ à luz destes; (iii) os itens de avaliação foram alocados em níveis de prioridade por meio da Análise dos Quartis – itens críticos devem ser priorizados para adoção de medidas corretivas e preventivas.

Este artigo está organizado da seguinte forma: a seção 2 apresenta uma revisão bibliográfica destacando alguns dos principais estudos sobre avaliação institucional que utilizaram métodos de apoio multicritério à decisão e técnicas correlatas para classificar o desempenho de instituições de ensino; a seção 3 apresenta uma breve descrição do método ELECTRE TRI; a seção 4 descreve o estudo realizado a partir do emprego do modelo de avaliação proposto por Silva e Freitas (2011), destacando as análises e os resultados obtidos; e, finalmente são apresentadas as considerações finais.

2. Revisão Bibliográfica

Nos últimos anos, vários estudos têm sido realizados no âmbito da avaliação e classificação da qualidade dos serviços prestados por Instituições de Ensino, sendo que parte significativa destes retrata abordagens fundamentadas no emprego de métodos de apoio multicritério à decisão e técnicas correlatas. A Tabela 1 apresenta alguns desses estudos.

Estudos	Contribuições
Freitas, Rodrigues e Costa (2009)	O artigo emprega uma abordagem multicritério fundamentada no emprego do método da Média Ponderada para classificar o desempenho de Instituições de Ensino Superior (IES) segundo a percepção de professores e alunos. Um estudo de caso em uma universidade pública. Foram identificadas as fraquezas/potencialidades e os pontos críticos a priorizar em prol da melhoria da Qualidade em Educação.
Neves e Costa (2006)	O artigo apresenta uma abordagem ao sistema de avaliação da CAPES que incorpora a integração do ELECTRE TRI com a técnica de diagnóstico estratégico (SWOT) para avaliar e classificar o desempenho dos Programas de Pós-graduação. O estudo considerou seis das sete dimensões definidas pela CAPES no triênio 2002-2004 para programas de Pós-graduação de Engenharias III.
Freitas e Rodrigues (2006)	Os autores propuseram um modelo para autoavaliação de Instituições de Ensino Superior (IES) à luz de Dimensões e critérios definidos pelo SINAES/MEC segundo a percepção de docentes. Em um estudo de caso, o método ELECTRE TRI foi utilizado para classificar o desempenho de uma Universidade segundo a percepção dos professores dos cursos de Engenharia.
Ribeiro e Costa (2005)	O método ELECTRE TRI foi utilizado na avaliação do desempenho de uma IES sob a ótica do corpo docente. Um estudo de caso foi realizado em uma universidade particular, tendo sido considerados nove critérios definidos por uma comissão docente: gestão da direção da instituição, gestão da coordenação geral de ensino, gestão da coordenação acadêmica do curso, serviço da biblioteca, serviço da xerox, serviço da tesouraria, nível de ensino e nível de satisfação em relação ao curso.
Miranda e Almeida (2003)	Os autores utilizaram o método ELECTRE TRI para classificar 49 Programas de Pós-graduação da área Engenharias III em cinco categorias, segundo as seis dimensões e critérios adotados pela CAPES no Triênio 1998-2000. As seis dimensões consideradas foram Corpo Docente, Atividades de Pesquisa, Atividades de Formação, Corpo Docente, Teses e Dissertações e Produção Intelectual, sendo que cada uma delas é composta por cerca de 4 a 5 critérios.

Tabela 1 - Estudos focados na avaliação e classificação de IES

Observa-se, portanto, que o método ELECTRE TRI tem sido uma importante ferramenta utilizada em estudos focados na avaliação e classificação de Instituições de Ensino Superior. Em termos da autoavaliação de Instituições de Ensino Médio (IEM), Silva e Freitas (2011) propuseram um modelo para autoavaliação de IEM, no qual a dimensão ‘Instalações Físicas’ é parte constituinte.

Visando contribuir para a discussão desta problemática, o presente artigo propõe o emprego do ELECTRE TRI na classificação da qualidade de outra modalidade de ensino ainda não abordada, o Ensino Médio, visando o fornecimento de informações que auxiliem ao gestor na correção, no redirecionamento e na implementação de ações necessárias à solução dos problemas detectados na autoavaliação da Instituição de Ensino Médio. A seguir, apresenta-se uma breve descrição dos fundamentos deste método.

3. Breve descrição do método ELECTRE TRI

O método ELECTRE TRI (Yu, 1992) é o método de apoio multicritério à decisão mais utilizado em problemas de classificação. O procedimento de atribuição do desempenho de uma alternativa genérica a_k resulta da comparação deste desempenho (à luz de cada critério) com os valores padrões que definem os limites superiores (*upper bounds*) e inferiores (*lower bounds*) das classes (vide Figura 1). Segundo Yu (1992), para utilizar este método é necessário definir:

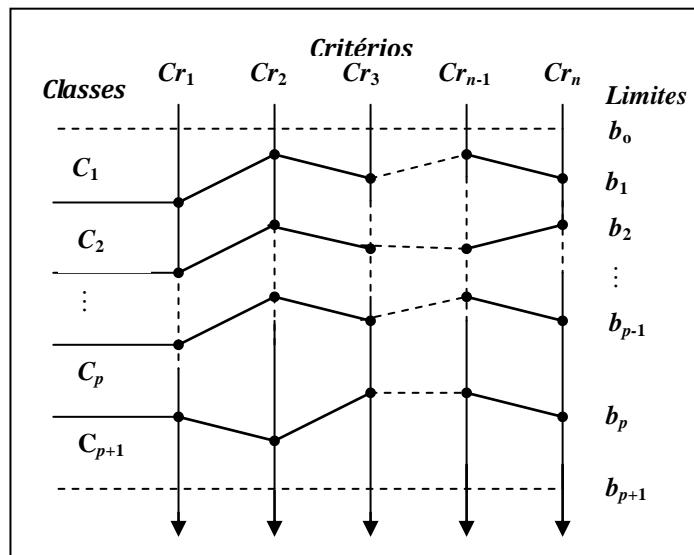


Figura 1 - Classes e limites no método ELECTRE TRI
Fonte: Adaptado de Mousseau, Slowinski e Zielniewikz (2000)

- (i) o conjunto \underline{A} de alternativas viáveis, $\underline{A} = \{a_1, a_2, a_3, \dots, a_m\}$;
- (ii) o conjunto de critérios $\underline{F} = \{g_1, g_2, g_3, \dots, g_j\}$ e seus pesos (k_1, k_2, \dots, k_j) ;
- (iii) limites de preferência ($p_j(b_h)$), indiferença ($q_j(b_h)$) e veto ($v_j(b_h)$), para cada critério – estes limites são utilizados objetivando reconhecer e tratar as imprecisões e incertezas associadas às avaliações subjetivas;
- (iv) o conjunto B dos valores que definem $p + 1$ classes ($B = \{1, 2, \dots, p\}$), no qual b_h é o valor do limite inferior da classe C_h e o valor do limite superior de C_{h+1} , $h = 1, 2, \dots, p$;
- (v) os desempenhos das alternativas à luz dos critérios.

Fundamentado nos princípios da concordância e da não-discordância, este método estabelece um índice $\rho(a_k, b_h) \in [0, 1]$ que representa o grau de credibilidade de uma relação de subordinação S . Ou seja: esta relação valida ou não a afirmação $a_k S b_h$, a qual significa “a intensidade com que a alternativa a_k é pelo menos tão boa quanto o limite b_h , $k = 1, 2, \dots, m$, $\forall h \in B$.” (MOUSSEAU E SLOWINSKI, 1998). Segundo Mousseau, Slowinski e Zielniewikz (2000), o algoritmo para determinar o índice $\rho(a_k, b_h)$ consiste nestas etapas (no apêndice deste trabalho são apresentadas as formulações para cálculo):

- (i) cálculo do índice de concordância parcial $c_j(a_k, b_h), \forall j \in \underline{F}$:
- (ii) cálculo do índice de concordância global $c(a_k, b_h)$.
- (iii) cálculo dos índices de discordância $d_j(a_k, b_h), \forall j \in \underline{F}$.
- (iv) cálculo do índice de credibilidade $\rho(a_k, b_h)$ da relação de subordinação.

Após calcular os índices $\rho(a_k, b_h)$ e $\rho(b_h, a_k)$, utiliza-se um nível de corte $\lambda \in [0.5, 1]$, para determinar as relações de preferência através da condição: $\rho(a_k, b_h) \geq \lambda \Rightarrow a_k S b_h$. Assim, quanto maior o valor de λ , mais severas são as condições de subordinação de uma alternativa em relação às fronteiras. Dois procedimentos de atribuição são utilizados: o procedimento pessimista e o otimista. O primeiro compara o desempenho a_k sucessivamente a $b_i, i = p, p-1, \dots, 0$.

Sendo b_h o primeiro valor limite tal que $a_k S b_h$, atribui a_k à classe C_{h+1} . Se b_{h-1} e b_h são os valores do limite inferior e superior da classe C_h , este procedimento atribui a_k a mais alta classe C_h tal que a_k subordina o valor b_{h-1} ($a_k S b_{h-1}$). Por outro lado, o procedimento otimista compara o desempenho a_k sucessivamente a $b_i, i = 1, 2, \dots, p$. Sendo b_h o valor limite tal que $b_h P a_k$, deve-se atribuir a_k à classe C_h . Este procedimento atribui a_k à classe C_h mais inferior, para a qual o valor do limite superior b_h é preferido a a_k ($b_h P a_k$).

A descrição e o entendimento do algoritmo de classificação do ELECTRE TRI exigem um esforço cognitivo adicional, principalmente pelo fato de que este método está fundamentado em conceitos recentes da lógica nebulosa (*fuzzy logic*). Apesar disto, o entendimento e a modelagem pelo ELECTRE TRI dispensam a descrição pormenorizada do algoritmo de classificação (COSTA e FREITAS, 2005).

4. Descrição do Estudo

O estudo buscou investigar o emprego do modelo proposto por Silva e Freitas (2011) na avaliação e classificação da qualidade de uma Instituição do Ensino Médio em termos das ‘Instalações Físicas’, segundo a percepção do Corpo Discente. É importante ressaltar que a avaliação dos “aspectos tangíveis” do serviço, ou seja, o local onde ele acontece, é considerada pelo modelo de avaliação da qualidade de serviços mais difundido cientificamente – o modelo SERVQUAL (Parasuraman, Berry e Zeithaml, 1988) e as suas diversas variações e adaptações para fins de avaliação de serviços de diferentes naturezas. O modelo SERVPERF (Cronin e Taylor, 1992), por exemplo, apesar de contestar a forma com que a qualidade de serviços é determinada pelo SERVQUAL, utiliza as mesmas dimensões da qualidade e itens pelo mesmo.

O estudo foi realizado em um campus vinculado a um Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia, localizado no estado do Rio de Janeiro. No ano letivo de 2010, a instituição possuía cerca de trezentos e cinquenta alunos no Ensino Médio, divididos em onze turmas. Dessas turmas, quatro foram selecionadas aleatoriamente para participar do estudo, sendo duas do segundo ano e duas do terceiro ano do Ensino Médio. Cada turma possui entre vinte e trinta alunos. Ao todo, noventa e seis alunos participaram deste estudo. A coleta de dados ocorreu em novembro e dezembro de 2010.

4.1. Critérios e itens de avaliação

Silva e Freitas (2011) definiram os critérios e itens de avaliação da dimensão Instalações Físicas após análise dos vários trabalhos realizados na Educação Básica e na Educação Superior, além de levar em consideração as especificidades do Ensino Médio. Foram estabelecidos sete critérios (Figura 2), onde cada critério é composto por itens de avaliação. A relação itens de avaliação pode ser observada no Anexo A.



Figura 2: Dimensão Instalações Físicas e seus sete critérios

4.2. Escala de julgamento de valor

Empregou-se uma escala contínua apresentada através de uma reta cujos valores possíveis variam de zero a cem pontos, onde o avaliador marcará com um “X” um valor representativo da sua percepção acerca do desempenho da dimensão avaliada em relação a cada item/critério do modelo (Figura 3). Malhotra (2006) reporta que esse tipo de escala não compara o objeto que está sendo avaliado com outro objeto ou com algum padrão especificado, avaliam apenas um objeto de cada vez. Uma vantagem do uso dessas escalas consiste na possibilidade de realizar análises estatísticas, melhorando assim a confiabilidade e validade dos dados.

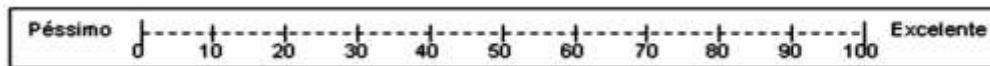


Figura 3 – Escala de julgamento de valor utilizada no estudo.

4.3. Definição do peso de cada item de avaliação

Esta pesquisa considerou que os avaliadores não estariam capacitados a estabelecer o Grau de Importância de cada item, e por outro lado, em uma primeira análise, todos os itens teriam igual importância.

4.4. Categorias de classificação e limites

Considerando a utilização da escala contínua de zero a cem pontos em todos os itens do questionário, foram definidas 5 categorias de classificação, denominadas por $C = \{C_1, C_2, C_3, C_4, C_5\}$, que representam respectivamente as classificações Muito Bom, Bom, Regular, Ruim e Muito Ruim. A Figura 4 apresenta as categorias, as respectivas fronteiras e o conceito associado a cada uma delas.

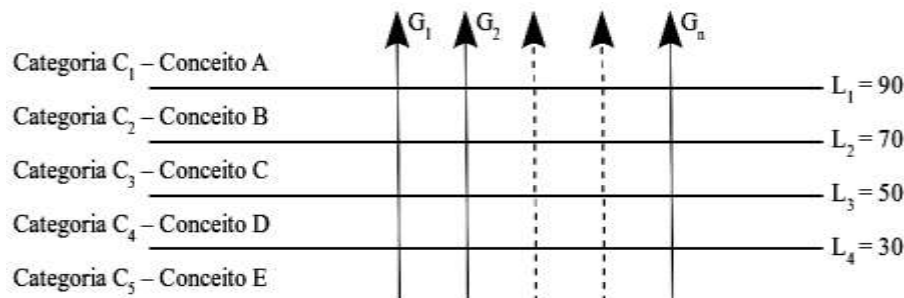


Figura 4 - Categorias e limites utilizados no estudo.

Também foram definidos os limites de preferência (p_i) e indiferença (q_i) para cada item i . Segundo Costa *et al.* (2007), não existe um consenso na literatura para a determinação desses limites, quando se considera avaliação conjunta de múltiplos avaliadores, pois os métodos da família ELECTRE tratam de decisões que envolva uma única unidade de decisão. Foram estabelecidos, então, os limites de $p_i = q_i = 6$ para todos os itens de avaliação da dimensão avaliada. O limite de veto não foi utilizado, pois considerou-se que a variabilidade de nenhum critério seria capaz de inviabilizar a classificação a uma categoria em detrimento à outra. Utilizou-se o plano de corte considerado padrão, sendo portanto $\lambda = 0,76$. Segundo Neves e Costa (2006), este valor tem sido um valor frequentemente adotado para o parâmetro λ , entretanto, não se encontra na literatura uma discussão aprofundada sobre a escolha do mesmo.

4.5. Coleta de julgamentos de valor e análise preliminar dos dados

Um modelo de questionário impresso foi utilizado durante duas semanas para coletar dados e julgamentos realizados pelos alunos. Além da escala para captar o desempenho da IEM, cada item de avaliação possui uma opção de resposta denominada “Não se aplica”. Os avaliadores foram orientados a marcar esta opção caso não tenham condições de avaliar a IEM em relação a um determinado item, seja por falta de experiência ou por acreditar que a IEM não tem como ser avaliada em relação a tal item. Visando obter avaliações mais realistas e sinceras, a identificação dos avaliadores foi opcional.

A fim de verificar a confiabilidade do questionário foi calculado o coeficiente alfa de Cronbach (CRONBACH, 1951). Este coeficiente pode variar de 0 e 1, sendo que quanto mais este se aproxima de 1, maior a confiabilidade do instrumento. Freitas e Rodrigues (2005) sugerem uma classificação da confiabilidade de um instrumento de coleta de dados de acordo com os limites apresentados na Tabela 2. Desta forma, pode-se considerar que o instrumento de coleta de dados apresenta boa confiabilidade quando o valor do alfa for maior que 0,60. Entretanto, confiabilidade mais consistente é obtida quando este valor estiver acima de 0,75.

Confiabilidade	Muito Baixa	Baixa	Moderada	Alta	Muito Alta
Valor do α	$\alpha \leq 0,30$	$0,30 < \alpha \leq 0,60$	$0,60 < \alpha \leq 0,75$	$0,75 < \alpha \leq 0,90$	$\alpha > 0,90$

Fonte: Freitas e Rodrigues (2005).

Tabela 2: Classificação da confiabilidade a partir do coeficiente alfa de Cronbach.

Nas situações em que os avaliadores não avaliaram os itens do questionário (não desejaram, não souberam ou simplesmente se esqueceram de responder) ou marcaram a opção “não se aplica”, o valor numérico ausente foi substituído pela média dos valores dos julgamentos dos avaliadores no referido item. Segundo Freitas e Rodrigues (2005), este procedimento é possivelmente o mais utilizado neste tipo de situação, sendo inclusive incorporado pelos pacotes estatísticos profissionais. Particularmente, considera-se que este seja o procedimento mais adequado para o tratamento de situações em que existe a ausência de valores sendo, portanto, utilizado no estudo descrito neste artigo.

O questionário que avaliou a dimensão Instalações Físicas segundo a percepção do Corpo Discente apresentou valor alfa de 0,95 – confiabilidade de consistência interna muito alta segundo a classificação proposta por Freitas e Rodrigues (2005). Entretanto, segundo Hayes (2005), a confiabilidade do instrumento pode ser aumentada ao se adicionar mais itens ao questionário. Ou seja, o valor do coeficiente alfa de Cronbach pode ter sido influenciado pela grande quantidade de itens que compõem o questionário das Instalações Físicas (49 itens). Desta forma, foi analisada a confiabilidade de cada critério desta dimensão individualmente.

Critérios	Quantidade de Itens	Alfa de Cronbach
Todos os Critérios	49	0,95
Cr1: Instalações Gerais	07	0,80
Cr2: Salas de Aula	07	0,69
Cr3: Biblioteca	11	0,87
Cr4: Recursos Computacionais	06	0,89
Cr5: Laboratórios Gerais	05	0,91
Cr6: Alimentação Escolar	06	0,89
Cr7: Instalações e Recursos Esportivos	07	0,86

Fonte: Os autores.

Tabela 3: Alfa de Cronbach da dimensão Instalações Físicas, segundo a percepção do Corpo Discente.

De acordo com a Tabela 3, o instrumento apresentou alta confiabilidade de consistência interna em relação a todos os critérios, exceto em relação a “Salas de aula” (consistência interna moderada). Desta forma, pode-se considerar que o instrumento utilizado para avaliar as Instalações Físicas é confiável e pode ser empregado em análises futuras.

Dado que o último item do questionário solicita a atribuição de uma nota geral para o desempenho da IEM avaliada (Ver Anexo A), os dados foram empregados em uma análise de regressão linear simples para verificar a coerência das avaliações. Foram utilizadas como variáveis a média aritmética das notas dos itens I_{01} até I_{49} e a nota geral atribuída à dimensão, contida no item I_{50} , ambas fornecidas por cada avaliador. Supõe-se que uma avaliação está coerente quando a nota geral atribuída à dimensão está próxima da média das outras notas.

Esta proposta visa medir a “coerência das avaliações” através da análise do coeficiente de correlação, calculado após o ajuste dos pares de dados na reta dos mínimos quadrados, a fim de determinar quão precisamente aquela reta ajusta-se aos dados. Callegari-Jacques (*apud* Lira, 2004) propõe que o coeficiente de correlação possa ser avaliado qualitativamente conforme Tabela 4. Pode-se dizer então que um coeficiente de correlação $r \geq 0,60$ indica que existe uma forte correlação, onde neste caso indicaria coerência em suas avaliações.

Correlação	Fraca Correlação Linear	Moderada Correlação Linear	Forte Correlação Linear	Muito Forte Correlação Linear
Valor de $ r $	$0,00 < r < 0,30$	$0,30 \leq r < 0,60$	$0,60 \leq r < 0,90$	$0,90 \leq r < 1,00$

Tabela 4: Classificação da correlação a partir do coeficiente de correlação linear.

Fonte: adaptado de Callegari-Jacques (*apud* Lira, 2004).

O gráfico 1 apresenta a reta de regressão linear resultante dos valores utilizados. Cabe ressaltar que as avaliações de dois alunos não foram incluídas porque não emitiram valor numérico para o item I₅₀ (Nota Geral): um não informou o valor e outro marcou a opção “não se aplica”. O valor do coeficiente de correlação (r) foi 0,71, o que indica forte correlação linear. Este fato revela que os alunos avaliaram de forma coerente as Instalações Físicas.

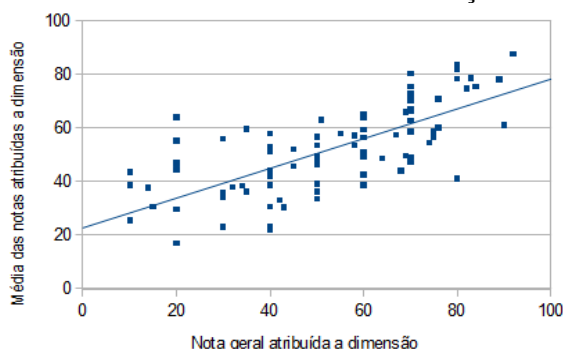


Gráfico 1: Reto de regressão linear das avaliações das Instalações Físicas segundo a percepção Discente.

Fonte: Os autores.

4.6. Qualidade das Instalações Físicas

A Tabela 5 exhibe a média e o conceito atribuído à dimensão Instalações Físicas, assim como a cada um de seus critérios. Pode-se perceber que, considerando todos os critérios, as instalações físicas do campus foram classificadas como **Regulares**. Entre os critérios, as salas de aula, a biblioteca e os laboratórios gerais foram classificados como **Regulares**. Por outro lado, todos os demais critérios foram classificados como **Ruins**. Nenhum critério foi classificado como Bom ou Muito Bom, assim como Muito Ruim. Pode-se inferir, portanto, que as Instalações Físicas da IEM não estão em boas condições, segundo a percepção dos alunos.

Critérios	Média	Conc.	Desvio Padrão	Intervalo de Confiança de 95%			ELECTRE TRI	
				Intervalo	Conceito	Conceito	Conceito	Conceito
Todos	52,7	C	30,2	46,6 – 58,7	D	C	D	C
Cr1	48,0	D	30,5	41,9 – 54,1	D	C	D	D
Cr2	60,8	C	31,1	54,5 – 67,0	C	C	C	C
Cr3	65,1	C	24,6	60,2 – 69,9	C	C	C	C
Cr4	39,9	D	28,9	34,1 – 45,7	D	D	D	D
Cr5	56,8	C	25,0	51,8 – 61,8	C	C	C	C
Cr6	48,3	D	31,0	42,1 – 54,5	D	C	D	D
Cr7	40,9	D	29,5	35,0 – 46,8	D	D	E	D

Tabela 5: Classificação da dimensão Instalações Físicas e de seus critérios, segundo o Corpo Discente.

Considerando que os itens (variáveis) estão distribuídos segundo uma distribuição normal, e que a média populacional (μ) é estimada pela média amostral (\bar{x}) e o desvio padrão populacional (σ) é estimado pelo desvio padrão amostral (S), foram calculados intervalos de confiança para a média. Sendo o tamanho da amostra (n) superior a 30 respondentes e considerando o nível de confiança de 95%, os intervalos de confiança foram calculados por meio da equação (1) para determinar o conceito mínimo e o conceito máximo referente à dimensão Instalações Físicas e a cada um dos critérios (os valores obtidos encontram-se na Tabela 5).

$$IC(\mu, 1 - \alpha) = \left(\bar{x} - Z_{\alpha/2} \frac{S}{\sqrt{n}}; \bar{x} + Z_{\alpha/2} \frac{S}{\sqrt{n}} \right) \quad (1)$$

Resguardados os aspectos lógicos pertinentes, é possível fazer uma analogia entre as categorias de classificação referentes aos limites inferiores e superiores dos intervalos de confiança e as categorias resultantes dos procedimentos pessimista e otimista do método ELECTRE TRI (YU, 1992) – método de Apoio Multicritério à Decisão. Mais especificamente, pode-se considerar que o conceito mínimo atribuído à dimensão/critério seja uma classificação pessimista sobre a qualidade do serviço da dimensão/critério em questão e, de forma análoga, o conceito máximo pode ser considerado como uma classificação otimista.

Por meio da Tabela 5 constata-se que a dimensão Instalações Físicas, assim seus critérios instalações gerais e alimentação escolar tiveram seus desempenhos variando entre **Ruins** a **Regulares**. Salas de aula, biblioteca e laboratórios gerais do campus mantiveram a classificação **Regular** em todo o intervalo de confiança, enquanto que os recursos computacionais e as instalações e recursos esportivos foram classificados como **Muito Ruins** a **Ruins**.

4.7. Execução do algoritmo ELECTRE TRI

O método ELECTRE TRI também foi empregado visando classificar a IEM à luz da dimensão Instalações Físicas em uma das categorias preestabelecidas, segundo a percepção do corpo discente. O desempenho dos critérios foi obtido através do cálculo da média aritmética das notas atribuídas aos seus itens pelos avaliadores, enquanto que o desempenho da dimensão como um todo foi obtida utilizando a média dos itens de cada um de seus critérios.

Conforme Tabela 5, observa-se que as classificações otimista e pessimista obtida através do ELECTRE TRI sobre a dimensão Instalações Físicas como um todo obteve os mesmos conceitos encontrados pelos intervalos de confiança, sendo a dimensão considerada de **Ruim** a **Regular**. Resultado similar também pode ser observado nos critérios salas de aula, bibliotecas e laboratórios gerais, classificados como **Regulares**, e no critério recursos computacionais que foi classificado como **Ruim**, tanto pelo ELECTRE TRI quanto pelo intervalo de confiança.

Entretanto, os critérios instalações gerais, alimentação escolar e instalações e recursos esportivos foram classificados pelo ELECTRE TRI em uma categoria abaixo da classificação obtida pelo intervalo de confiança. Enquanto que as instalações gerais e alimentação escolar tiveram seus desempenhos avaliados como **Ruins** a **Regulares** segundo o intervalo de confiança, o ELECTRE TRI classificou estes critérios como **Ruins**, tanto na classificação otimista quanto na pessimista. O último critério, instalações e recursos esportivos, que foi considerado **Ruim** pelo intervalo de confiança, obteve classificação pessimista **Muito Ruim** através do ELECTRE TRI.

Por fim, pode-se perceber que considerando o intervalo de confiança ou a classificação obtida pelo ELECTRE TRI, as Instalações Físicas do campus foram avaliadas negativamente pelos alunos, devendo a direção, portanto, estabelecer um conjunto de ações a fim de sanar os problemas identificados.

4.8. Priorização dos itens de avaliação

Visando sanar os problemas de maior magnitude, sugere-se o emprego de um procedimento de priorização dos itens, buscando definir quais são os de maior prioridade para intervenção. Por exemplo, os itens que apresentaram pior desempenho seriam definidos como de prioridade crítica, ou seja, itens que necessitam de ações corretivas/preventivas com urgência.

Este estudo utilizou a Análise dos Quartis, proposta por Freitas, Manhães & Cozendey (2006). Esta técnica utiliza três valores denominados Quartis para identificar os itens de maior prioridade para intervenção, classificando-os em quatro níveis de prioridade (baixa, moderada, alta ou crítica), de acordo com o desempenho obtido junto aos avaliadores. Desta forma, os valores dos Quartis podem ser interpretados como valores de fronteiras, ou seja, os valores que separam cada nível de prioridade.

Por exemplo, os itens que apresentaram desempenho inferior ao 1º Quartil seriam definidos como itens de prioridade crítica, ou seja, são itens críticos que necessitam de ações corretivas/preventivas com urgência. Os itens que apresentam desempenho entre o 1º e o 2º Quartil serão definidos como itens de prioridade alta, os que apresentam desempenho entre o 2º e o 3º Quartil serão definidos como itens de prioridade moderada, enquanto que os que apresentam desempenho superior ao 3º Quartil podem ser considerados como itens de baixa prioridade.

A tabela 6 exibe a priorização dos itens da dimensão Instalações Físicas, feita pela Análise dos Quartis, segundo a percepção do Corpo Discente. Pode-se perceber que os critérios que possuem mais itens classificados como de prioridade alta ou crítica são as Instalações Gerais (Cr1), Recursos Computacionais (Cr4) e Instalações e Recursos Esportivos (Cr7).

	Prioridade Baixa		Prioridade Moderada		Prioridade Alta		Prioridade Crítica	
Cr1	I01	3º Quartil = 64,7		2º Quartil = 53,1	I03, I04 I05 I07	1º Quartil = 43,4	I02 I06	
Cr2	I08, I10 I11 I12 I14		I13				I09	
Cr3	I15, I16 I17 I18 I20 I25		I19 I21 I22 I23				I24	
Cr4			I26				I29	I27, I28 I30 I31
Cr5			I32, I33 I34 I35 I36					
Cr6			I38, I39				I37, I41	I40, I42
Cr7							I43 I44 I48 I49	I45, I46 I47

Tabela 6: Análise dos Quartis na dimensão Instalações Físicas, segundo percepção do Corpo Discente.

Quanto as Instalações Gerais, atenção especial deve ser dada a acessibilidade às dependências da instituição aos portadores de necessidades especiais (I02) e ao espaço disponibilizado aos alunos para estudo (I06), pois estes itens foram classificados como de prioridade crítica. Este resultado pode ser atribuído ao fato dos alunos não terem uma sala de estudos disponível e a biblioteca se encontra longe das salas de aula. Desta forma, nas horas vagas muitos estudam dentro de suas próprias salas ou nos corredores do campus.

Sobre os Recursos Computacionais, fatores como o acesso, a quantidade e a modernidade dos computadores disponíveis aos alunos, além do desempenho da internet, foram classificados como de prioridade crítica. De fato, os laboratórios de informática ficam situados em um local distante das salas de aula, e na maioria das vezes estão ocupados com aulas do curso técnico de informática. Os alunos do Ensino Médio, portanto, não possuem fácil acesso a eles.

O critério Instalações e Recursos Esportivos foi o pior avaliado pelos discentes, pois todos os itens referentes a este critério foram categorizados como itens de prioridade alta ou crítica, além do fato de duas das três notas mais baixas dentre todos os itens do questionários atribuídas pelos avaliadores estarem relacionadas a itens deste critério. Desta forma, a direção deve buscar ações urgentes a fim de melhorar a estrutura esportiva do campus.

Cabe ressaltar que o pior item avaliado de todo o questionário foi a climatização das salas de aula (I09), do critério Salas de Aula. Este resultado pode ser atribuído ao fato de nenhuma sala possuir ar condicionado, sendo que algumas não possuem janela. Este problema pode ser percebido pelos autores deste estudo na visita as turmas para aplicação do questionário.

5. Considerações Finais

Nos últimos anos diversos estudos têm sido direcionados à avaliação/autoavaliação de Instituições de Ensino Superior (IES), motivados principalmente pela expansão da quantidade dos cursos superiores e instituições, e também pela necessidade de monitorar a qualidade dos cursos oferecidos. Entretanto, estudos focados na avaliação/autoavaliação de Instituições de Ensino Médio (IEM) ainda são incipientes no país, apesar dos números ruins apresentadas pela Educação Básica brasileira.

Visando contribuir para esta questão, este artigo apresentou um estudo no qual foi utilizado o modelo proposto por Silva e Freitas (2011), sendo enfocada especificamente a dimensão ‘Instalações Físicas’. Fundamentada em critérios presentes em diversos estudos científicos e no emprego de técnicas estatísticas e de um método de apoio à decisão (ELECTRE TRI), a abordagem proposta buscou avaliar e classificar a qualidade das instalações físicas de uma Instituição de Ensino Médio (IEM), segundo a percepção do corpo discente. Por meio de um estudo realizado em um campus de um Instituto Federal de Educação Tecnológica, foi possível obter resultados relevantes, tais como:

- O questionário utilizado para avaliar as Instalações Físicas mostrou ser confiável, por meio de análise com o alfa de Cronbach. A análise de regressão linear simples revelou a coerência dos julgamentos dos alunos, logo os julgamentos podem ser considerados confiáveis.

- As Instalações Físicas foram classificadas como **Ruins a Regulares**, assim como alguns de seus critérios. Dentre os critérios mais críticos estão as instalações gerais, os recursos computacionais, a alimentação escolar e as instalações e recursos esportivos do campus, sendo este último classificado como **Muito Ruim a Ruim**.

- Por meio da Análise dos Quartis, os itens de avaliação foram atribuídos em níveis de prioridade, sendo possível identificar os itens mais críticos em termos de cada critério. Desta forma, as ações de melhorias a serem estabelecidas pela direção do campus devem focar preferencialmente nos itens categorizados como de prioridade crítica e alta, a fim de melhorar a qualidade do serviço prestado pela instituição de ensino.

Cabe ressaltar que um prédio estava em construção na ocasião da pesquisa. Segundo a Direção do campus, o prédio terá treze salas de aula equipadas com televisores e ar condicionado, quatro banheiros e três laboratórios de informática. Espera-se que o uso deste prédio pelas turmas de Ensino Médio melhore a qualidade do ensino, principalmente em termos das instalações gerais, salas de aula e recursos computacionais.

No campus também existe um projeto de criação de um “micródromo”, ou seja, um local dedicado aos alunos/comunidade para utilização dos recursos computacionais. Espera-se que este micródromo possa melhorar o acesso dos alunos/comunidade a esses recursos. Segundo a Direção do campus, também existe um projeto para a criação de um laboratório de física, visando melhorar a qualidade do ensino desta disciplina.

É importante destacar a importância do ELECTRE TRI neste estudo, pois possibilitou analisar de forma diferenciada o desempenho das Instalações Físicas do campus. Ressalva-se a necessidade de realizar um novo estudo, após a conclusão das obras que estavam em andamento. Em especial, busca-se verificar se houve melhoria da qualidade das instalações físicas após as melhorias incorporadas nas Instalações Físicas da instituição.

Referências

Barroso, M.F.C.M. (2002) *Análise multicritério e avaliação de desempenho docente sob a ótica do corpo discente em instituições de ensino superior*. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Universidade Estadual do Norte Fluminense, Campos dos Goytacazes, RJ.

Brasil. (1996) *Lei nº 9394, de 20 de dezembro de 1996. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional*. Brasília, DF.

Brasil. MEC/INEP. (2003) *Notícias INEP: Estudo do Inep mostra que 41% dos estudantes não terminam o ensino fundamental, de 11 mar. 2003*. Disponível em: <http://www.rc.unesp.br/pef/estante/pef2003_texto07.htm>. Acesso em 02 abr. 2012.

- Brasil. MEC/INEP.** (2012) *Portal IDEB – Resultados e Metas*. Disponível em: <<http://sistemasideb.inep.gov.br/resultado/>>. Acesso em: 02 abr. 2012.
- Callegari-Jacques, S.M.** (2003) *Bioestatística: princípios e aplicações*. Porto Alegre: Artemed.
- Costa, H.G. e Freitas, A.L.P.** (2005) *Aplicação do método ELECTRE TRI à classificação da satisfação dos clientes: um estudo de caso em um curso de extensão universitária*. Revista Portuguesa e Brasileira de Gestão. v.4, n.4, p. 66-76.
- Costa, H.G.; Mansur, A.F.U.; Freitas, A.L.P. e Carvalho, R.A.** (2007) *Electre tri aplicado a avaliação da satisfação de consumidores*. Produção, v. 17, n. 2, p.230-245.
- Cronbach, L.J.** (1951) *Coefficient Alpha and the Internal Structure of Tests*. Psychometrika, v.16, n.3, 297-335.
- Cronin, J. e Taylor, S.** (1992) *Measuring service quality: A reexamination and extension*. Journal of Marketing, v. 56, n. 3, p. 55-68.
- Freitas, A.L.P. e Fontan, E.A.** Um procedimento para a estruturação do processo de autoavaliação de cursos universitários. Sistemas & Gestão, v.3, 147-162, 2008.
- Freitas, A.L.P.; Manhães, N.R.C. e Cozendey, M.I.** (2006) *Emprego do SERVQUAL na avaliação da qualidade de serviços de Tecnologia da Informação: uma análise experimental*. Anais do XXVI ENEGEP – Encontro Nacional de Engenharia de Produção.
- Freitas, A.L.P.; Rodrigues, S. G.** (2005) *A avaliação da confiabilidade de questionários: uma análise utilizando o coeficiente alfa de Cronbach*. In: XII SIMPEP, Bauru, SP.
- Freitas, A.L.P. e Rodrigues, S.G.** (2006) *Using the ELECTRE TRI method for sorting the performance of universities*, XIII CLAIO, Montevideo, Uruguay, p. 1-7.
- Freitas, A.L.P.; Rodrigues, S.G. e Costa, H.G.** (2009) *Emprego de uma abordagem multicritério para classificação do desempenho de Instituições de Ensino Superior*. Ensaio: Avaliação e Políticas Públicas em Educação, Rio de Janeiro, v. 17, n. 65, p.655-674.
- Hayes, B.E.** (1995) *Medindo a satisfação do cliente*. Qualitymark, Rio de Janeiro, RJ.
- Klein, R.** (2006) *Como está a educação no Brasil? O que fazer?* Ensaio: Avaliação e Políticas Públicas em Educação, Rio de Janeiro, v. 14, n. 51, p. 139-172.
- Lira, S.A.** (2004) *Análise de correlação: abordagem teórica e de construção dos coeficientes com aplicações*. Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-Graduação em Métodos Numéricos em Engenharia, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, PR.
- Malhotra, N.K.** (2006) *Pesquisa de marketing: uma orientação aplicada*. Bookman, 4ª edição.
- Miranda, C. M. G. e Almeida, A. T.** (2003). *Avaliação de pós-graduação com método ELECTRE TRI: o caso de Engenharias III da CAPES*. Revista Produção, v. 13, n. 3, p.101-112.
- Mousseau, V. e Slowinski, R.** (1998). *Inferring an ELECTRE TRI Model from Assignment Examples*. Journal of Global Optimization, n.12, p. 157 – 174.
- Mousseau, V.; Slowinski, R. e Zielniewicz** (2000). *A user-oriented implementation of the ELECTRE-TRI method integrating preference elicitation support*. Computers & Operations Research. v. 27. p.757-777.
- Neves, R.B. e Costa, H.G.** (2006) *Avaliação de programas de pós-graduação: proposta baseada na integração ELECTRE TRI, SWOT e sistema CAPES*. Sistemas & Gestão, v.1, n.3, p. 276-298.
- OECD.** (2010) *PISA 2009 Results: What Students Know and Can Do – Student Performance in Reading, Mathematics and Science (Volume I)*. OECD Publishing.
- Parasuraman, A.; Zeithaml, V.A. e Berry, L.L.** (1988) *Servqual: A multiple- item scale for measuring consumer perceptions of service quality*. Journal of Retailing, v. 64, n. 1, p. 12- 40.
- Ribeiro, T.A.C. e Costa, H.G.**(2005) *Aplicação do método ELECTRE TRI à classificação da percepção do desempenho de IES por parte do corpo discente*. In: XXV ENEGEP, Porto Alegre/RS.
- Rodrigues, S. G.** (2005) *A estruturação do processo de auto-avaliação de Instituições de Ensino Superior: uma contribuição para a gestão educacional*. Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, UENF, Campos dos Goytacazes, RJ.
- Silva, V.B. e Freitas, A.L.P.** (2011) *Modelo para auto-avaliação de Instituições de Ensino Médio: uma contribuição para a gestão educacional*. In: XXXI ENEGEP, Belo Horizonte, MG.
- Yu, W.** (1992) *ELECTRE TRI – Aspects Methodologiques et Guide d’Utilisation*. Document du LAMSADE. Université de Paris–Dauphine. Paris.

Anexo A - Itens para avaliação das Instalações Físicas segundo o Corpo Discente.

Cr1: Instalações Gerais

- I₀₁: Estado de conservação dos prédios e salas.
- I₀₂: Acessibilidade às dependências da instituição aos portadores de necessidades especiais.
- I₀₃: Oferta de reprodução xerográfica dentro da escola.
- I₀₄: Estado de conservação dos banheiros.
- I₀₅: Limpeza dos banheiros.
- I₀₆: Espaço disponibilizado aos alunos para estudo.
- I₀₇: Adequação do auditório/sala de conferência para realização de eventos.

Cr2: Salas de Aula

- I₀₈: Iluminação das salas de aula.
- I₀₉: Climatização das salas de aula.
- I₁₀: Limpeza das salas de aula.
- I₁₁: Tamanho do quadro da sala de aula.
- I₁₂: Estado de conservação das carteiras escolares.
- I₁₃: Conforto das carteiras escolares.
- I₁₄: Formato das carteiras escolares.

Cr3: Biblioteca

- I₁₅: Estado de conservação da biblioteca.
- I₁₆: Adequação da mobília (mesas e cadeiras) existente na biblioteca ao estudo individual e em grupo.
- I₁₇: Espaço disponibilizado para o estudo na biblioteca.
- I₁₈: Horário de funcionamento da biblioteca.
- I₁₉: Estado de conservação dos livros da biblioteca.
- I₂₀: Processo de consultas e empréstimos de livros da biblioteca.
- I₂₁: Atualidade do acervo de livros da biblioteca.
- I₂₂: Quantidade de livros utilizados em seu curso existentes na biblioteca.
- I₂₃: Quantidade de livros paradidáticos (romances, contos, leituras em geral) existentes na biblioteca.
- I₂₄: Quantidade de acervo digital (livros digitais, filmes e documentários em DVD) existente na biblioteca.
- I₂₅: Atendimento dos funcionários da biblioteca.

Cr4: Recursos Computacionais

- I₂₆: Estado de conservação dos laboratórios de informática.
- I₂₇: Acesso a recursos computacionais (computadores com internet, impressoras, scanners).
- I₂₈: Modernidade dos recursos computacionais.
- I₂₉: Funcionamento dos recursos computacionais.
- I₃₀: Quantidade de computadores disponibilizados aos alunos.
- I₃₁: Desempenho da internet.

Cr5: Laboratórios Gerais

- I₃₂: Estado de conservação dos laboratórios existentes na escola.
- I₃₃: Estado de conservação dos equipamentos existentes nos laboratórios da escola.
- I₃₄: Quantidade de equipamentos existentes nos laboratórios da escola.
- I₃₅: Funcionamento dos equipamentos existentes nos laboratórios da escola.
- I₃₆: Modernidade dos equipamentos existentes nos laboratórios da escola.

Cr6: Alimentação Escolar

- I₃₇: Estado de conservação do refeitório.
- I₃₈: Iluminação do refeitório.
- I₃₉: Limpeza do refeitório.
- I₄₀: Climatização do refeitório.
- I₄₁: Qualidade nutricional do lanche/refeição escolar.
- I₄₂: Diversificação do lanche/refeição escolar.

Cr7: Instalações e Recursos Esportivos

- I₄₃: Estado de conservação da quadra de esportes.
- I₄₄: Estrutura da quadra de esportes para a prática de vários esportes.
- I₄₅: Iluminação da quadra para a prática de esportes no turno da noite.
- I₄₆: Adequação dos vestiários para troca de roupa e banho após a prática de esportes.
- I₄₇: Adequação dos recursos esportivos (bolas, coletes, redes) para a prática de vários esportes.
- I₄₈: Quantidade de recursos esportivos disponíveis na escola.
- I₄₉: Estado de conservação dos recursos esportivos.

I₅₀: Em geral, como você avalia as instalações físicas desta instituição de ensino?

Tabela 7: Critérios e Itens do questionário que avalia as Instalações Físicas segundo o Corpo Discente.