



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA
CAMPUS VII – GOVERNADOR ANTÔNIO MARIZ
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E SOCIAIS APLICADAS
CURSO DE LICENCIATURA EM MATEMÁTICA**

LUANA BARBOZA DE MEDEIROS

**PROGRAMA DE NIVELAMENTO EM MATEMÁTICA BÁSICA:
MENSURAÇÃO DAS HABILIDADES PREDITORAS DE MATEMÁTICA EM
ALUNOS POR MEIO DE UM INSTRUMENTO AVALIATIVO**

PATOS – PB

2019

LUANA BARBOZA DE MEDEIROS

**PROGRAMA DE NIVELAMENTO EM MATEMÁTICA BÁSICA:
MENSURAÇÃO DAS HABILIDADES PREDITORAS DE
MATEMÁTICA EM ALUNOS POR MEIO DE UM
INSTRUMENTO AVALIATIVO**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Licenciatura em Matemática da Universidade Estadual da Paraíba, em cumprimento à exigência para obtenção do grau de Licenciada em Matemática.

Orientador: Prof. Me. José Ginaldo de Souza Farias

Co-orientador: Prof. Me. Jucelio Soares dos Santos

PATOS – PB

2019

M488p Medeiros, Luana Barboza de.
Programa de nivelamento em matemática básica [manuscrito] : mensuração das habilidades preditoras de matemática em alunos por meio de um instrumento avaliativo / Luana Barboza de Medeiros. - 2019.
74 p. : il. colorido.
Digitado.
Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Matemática) - Universidade Estadual da Paraíba, Centro de Ciências Exatas e Sociais Aplicadas, 2019.
"Orientação : Prof. Me. José Ginaldo de Souza Farias ,
Coordenação do Curso de Matemática - CCEA."
1. Nivelamento em Matemática. 2. Dificuldades matemáticas. 3. Teoria de Resposta ao Item. I. Título
21. ed. CDD 510

LUANA BARBOZA DE MEDEIROS

PROGRAMA DE NIVELAMENTO EM MATEMÁTICA BÁSICA:
MENSURAÇÃO DAS HABILIDADES PREDITORAS DE
MATEMÁTICA EM ALUNOS POR MEIO DE UM
INSTRUMENTO AVALIATIVO

Trabalho de Conclusão de Curso
(Monografia) apresentado ao Curso de
Licenciatura Plena em Matemática do Centro
de Ciências Exatas e Sociais Aplicadas da
Universidade Estadual da Paraíba, como
requisito parcial para a obtenção do grau de
Licenciado em Matemática.

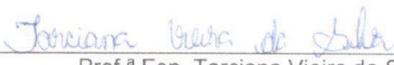
Área de concentração: Matemática

Aprovado em 05/06/2019.

BANCA EXAMINADORA


Prof. Me. José Ginaldo de Souza Farias (Orientador)
Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)


Prof. Dr. Arlandson Matheus Silva Oliveira
Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)


Prof.ª Esp. Tarciana Vieira da Silva
Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)

AGRADECIMENTOS

A Deus, por ter me dado força, discernimento e saúde para chegar até este momento.

A esta universidade, por todos os ensinamentos.

Aos professores José Ginaldo de Souza Farias e Jucelio Soares dos Santos por todas as orientações e tanta dedicação ao meu trabalho.

A todos os professores desta instituição que contribuíram para minha formação.

A minha família, que esteve me apoiando e incentivando todo o tempo.

Aos meus pais, João Batista de Medeiros e Doralice Barboza da Cruz Medeiros, por toda a motivação.

Aos meus irmãos, Mariana Barboza de Medeiros e Diego Barboza de Medeiros, por acreditarem em mim.

Aos meus colegas de turma que sempre estiveram unidos.

A todos que direta ou indiretamente contribuíram para minha formação.

“Não fui eu que lhe ordenei? Seja forte e corajoso! Não se apavore, nem se desanime, pois o Senhor, o seu Deus, estará com você por onde você andar.”

Josué 1:9

RESUMO

Este trabalho tem como objetivo discutir a possibilidade de mensuração de habilidades matemáticas deficientes em alunos ingressantes no Ensino Superior e buscar uma possível solução para tais dificuldade, como por exemplo o Curso de Nivelamento em Matemática Básica. O intuito é promover a construção de um instrumento que permita diagnosticar alunos ingressantes no Curso de Nivelamento Matemático com habilidades matemáticas deficientes e proporcionar ao professor a possibilidade de traçar estratégias que contribuam para o desenvolvimento do discente. Utilizou-se para a elaboração do instrumento, itens que obedecem aos parâmetros da Teoria de Resposta ao Item (TRI), com valor discriminativo significativo, considerando a possibilidade de acerto ao acaso e o seu nível de dificuldade. Como resultados, apresentamos uma breve síntese de alguns dados coletados nesta investigação, bem como a apresentação desse instrumento para a identificação de habilidades deficientes em matemática básica.

Palavras-chave: Nivelamento em Matemática. Dificuldades matemáticas. Teoria de Resposta ao Item.

ABSTRACT

This work aims to discuss the possibility of measuring deficient mathematical abilities in students entering Higher Education and to seek a possible solution to such difficulties, such as the Level Course in Basic Mathematics. The aim is to promote the construction of an instrument to diagnose incoming students in the Mathematical Leveling Course with deficient mathematical skills and to provide the teacher with the possibility of tracing strategies that contribute to the development of the student. It was used for the elaboration of the instrument, items that obey the parameters of the Theory of Response to the Item (TRI), with significant discriminative value, considering the chance chance and its level of difficulty. As results, we present a brief synthesis of some data collected in this research, as well as the presentation of this instrument for the identification of deficient skills in basic mathematics.

Keywords: Leveling in Mathematics. Mathematical difficulties. Item Response Theory.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Exemplo de Curva Característica do Item	32
Figura 2 – CCI da Tarefa operação com números reais e com frações	41
Figura 3 – FI dos itens da Tarefa operação com números reais e com frações	41
Figura 4 – CCI da Tarefa potenciação e radiação.....	43
Figura 5 – FI dos itens da Tarefa potenciação e radiciação.....	43
Figura 6 – CCI da Tarefa noções algébricas, produtos notáveis e fatoração	45
Figura 7 – FI dos itens da Tarefa noções algébricas, produtos notáveis e fatoração ..	45
Figura 8 – CCI da Tarefa equação do 1º grau e 2º grau.....	47
Figura 9 – FI dos itens da Tarefa equação do 1º grau e 2º grau	47
Figura 10 – CCI da Tarefa equação exponencial e logarítmica	49
Figura 11 – FI dos itens da Tarefa equação exponencial e logarítmica	50
Figura 12 – CCI da Tarefa proporção e regra de três simples.....	51
Figura 13 – FI dos itens da Tarefa proporção e regra de três simples	52
Figura 14 – CCI da Tarefa geometria básica.....	53
Figura 15 – FI dos itens da Tarefa geometria básica.....	54

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Consistência Interna do Instrumento	39
Tabela 2 – Calibração dos itens da Tarefa operação com números reais e com frações.	40
Tabela 3 – Itens da Tarefa operação com números reais e com frações ajustados.	40
Tabela 4 – Calibração dos itens da Tarefa de potenciação e radiação	42
Tabela 5 – Itens da Tarefa potenciação e radiação ajustados	43
Tabela 6 – Calibração dos itens da Tarefa de noções algébricas, produtos notáveis e fatoração	44
Tabela 7 – Itens da Tarefa noções algébricas, produtos notáveis e fatoração ajustados.....	45
Tabela 8 – Calibração dos itens da Tarefa de equação do 1º grau e 2º grau	46
Tabela 9 – Itens da Tarefa equação do 1º grau e 2º grau ajustados	47
Tabela 10 – Calibração dos itens da Tarefa de equação exponencial e logarítmica	48
Tabela 11 – Itens da Tarefa equação exponencial e logarítmica ajustados	49
Tabela 12 – Calibração dos itens da Tarefa de proporção e regra de três simples ..	51
Tabela 13 – Itens da Tarefa proporção e regra de três simples ajustados	52
Tabela 14 – Calibração dos itens da Tarefa de geometria básica	53
Tabela 15 – Itens da Tarefa geometria básica ajustados	54

LISTA DE SÍMBOLOS

UFRGS	Universidade Federal do Rio Grande do Sul.	15
UNIPAMPA	Universidade Federal do Pampa	15
TCT	Teoria Clássica dos Testes.	16
TRI	Teoria de Resposta ao Item.....	17
UEPB	Universidade Estadual da Paraíba.....	20
PCN's	Parâmetros Curriculares Nacionais.....	22
FURG	Fundação Universidade do Rio Grande.....	24
UERJ	Universidade do Estado do Rio de Janeiro.....	25
UFPB	Universidade Federal da Paraíba.....	25
UNISINOS	Universidade do Vale do Rio dos Sinos.....	25
UFF	Universidade Federal Fluminense.....	25
UFMG	Universidade Federal de Minas Gerais.....	25
UFS	Universidade Federal de Sergipe.....	25
LDB	Lei de Diretrizes e Bases.....	27
CCI	Curva Característica do Item.....	31
ML3	Modelo Logístico com Três Parâmetros.....	31
EAP	Expectativa a Posterior.....	33
FI	Função e Informação.....	31
DP	Desvio Padrão.....	32

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	13
1.1. Cenário Técnico Científico.....	13
1.2. Problemática	14
1.3. Proposta de Solução	16
1.4. Justificativa.....	17
1.5. Objetivos	18
1.6. Metodologia	19
1.7. Estrutura do Trabalho	20
2. TEMAS E TRABALHOS RELACIONADOS	21
2.1. Dificuldades em Matemática Básica.....	21
2.2. Nivelamento em Matemática Básica.....	23
2.3. O Processo da Avaliação no Ensino e na Aprendizagem de Matemática.....	25
2.4. Teoria Clássica dos Testes	28
2.4.1. Coeficiente Ponto Bisserial	28
2.4.2. Consistência Interna	29
2.5. Teoria de Resposta ao Item	30
3. PROGRAMA DE NIVELAMENTO EM MATEMÁTICA BÁSICA	33
3.1. Justificativas.....	33
3.2. Objetivos	33
3.3. Metodologia Operacional	34
4. CONSTRUÇÃO DO INSTRUMENTO	36
4.1. Elaboração dos itens.....	36
4.2. Calibração dos itens e construção da escala	37
4.3. Estimativa dos parâmetros	38
4.3.1. Operação com números reais e com frações	39
4.3.2. Potenciação e Radiciação	41
4.3.3. Noções algébricas, produtos notáveis e fatoração.....	43
4.3.4. Equação do 1º grau e do 2º grau	45
4.3.5. Equação exponencial e logarítmica	47
4.3.6. Proporção e regra de três simples	49
4.3.7. Geometria básica.....	51
4.4. Análise dos parâmetros dos itens das tarefas dos instrumentos.....	53
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS E SUGESTÕES PARA TRABALHOS FUTUROS	55

REFERÊNCIAS 56

APÊNDICE A 60

1. INTRODUÇÃO

Neste Capítulo é apresentada uma visão geral deste trabalho, de modo a descrever a contextualização do problema, objetivo e justificativa deste estudo.

1.1. Cenário Técnico Científico

Em nossa realidade educacional, existem muitas queixas sobre as dificuldades de aprendizagem matemática em todos os níveis de escolaridade. Essas dificuldades permeiam em diversas habilidades necessárias para o saber matemático, desde a leitura e escrita matemática à interpretação de resultados e/ou problemas. Desde os anos iniciais da vida escolar, boa parte dos alunos demonstram essas limitações relacionando-as a fatores metodológicos, psicológicos, pedagógicos e cognitivos (ABREU, 2013). A grande questão atualmente está em como os professores têm lidado com essas dificuldades e como isso tem sido satisfatório na perspectiva pedagógica, pois cada aluno tem seu tempo para aprender e cabe ao educador observar essas peculiaridades e proceder de acordo com elas.

No Ensino Superior, o reflexo dessa situação é notado de maneira evidente. A Educação Básica é considerada, no contexto das dificuldades matemáticas apresentadas pelos alunos, a causadora da problemática. Tal realidade tem refletido de maneira negativa no desempenho dos discentes, tendo como consequências frequentes os altos índices de evasão e reprovação em disciplinas introdutórias de cursos de graduação que dependem de conceitos básicos de matemática (GONÇALVES, 2007).

As causas para as dificuldades em matemática são inúmeras, dentre elas, a mistificação de que é uma disciplina de difícil entendimento, faz com que o aluno chegue na sala de aula com o pensamento de que essa é compreendida apenas por pessoas com altos níveis de inteligência, de tal forma que o aluno se coloca em posição de incapacidade de aprender. Uma outra causa comum é a não associação dos conteúdos matemáticos à realidade dos alunos. Os discentes não vêem aplicabilidade da matemática no seu cotidiano, o que a torna ainda mais abstrata. A parte interpretativa da matemática é também apontada como obstáculo para os alunos. Muitos deles conseguem desenvolver os cálculos, porém não têm a habilidade de interpretar seus resultados. Ainda dentro da vertente de interpretação matemática,

são apontadas as questões-problemas como as de menor entendimento por parte dos discentes (ABREU, 2013).

Os professores também têm sua parcela de contribuição negativa para esse cenário. Os métodos tradicionalistas, a não modernização/contextualização das aulas e a pouca aplicabilidade dos conteúdos são ações do docente que refletem diretamente no processo de ensino-aprendizagem do aluno (ALMEIDA, 2006).

Os reflexos do método tradicional em disciplinas que envolvem conceitos matemáticos, introduzem uma cultura de incapacidade nos alunos. Como forma de contornar as limitações dos alunos em matemática no Ensino Superior, as instituições de ensino no Brasil investem na avaliação diagnóstica para determinar as competências, habilidades e conhecimentos dos alunos. Destacam também a análise de erros e o questionamento dos alunos sobre suas dificuldades a fim de auxiliá-los. O objetivo da análise de erros, além da sua avaliação e classificação, passa a ser o de desenvolver estratégias de ensino que possam auxiliar os alunos em suas dificuldades, sendo utilizada, assim, como uma metodologia de ensino. Uma outra proposta encontrada é o uso das tecnologias como aliadas para lidar com as dificuldades matemáticas presentes no nível de ensino em questão. É importante que nessa perspectiva o professor esteja bem informado e instruído sobre a tecnologia que irá utilizar, mas também que saiba se valer dos conhecimentos dos alunos na área, pois em uma situação corriqueira que fuja do seu planejamento, o docente pode solicitar dos alunos uma ajuda. Além dessas, a mais usual entre essas instituições é o nivelamento em matemática básica, que é uma revisão de alguns tópicos de matemática (básica) do Ensino Médio necessários para o bom desenvolvimento do acadêmico nas disciplinas que envolvem habilidade, em algum nível, de cálculo matemático (MASOLA e ALLEVATO, 2015).

1.2. Problemática

Tendo em vista o cenário da Educação Básica atual, o curso de nivelamento matemático para alunos ingressantes no Ensino Superior é um forte aliado quando partimos da perspectiva de que os calouros vêm de instituições diferentes, que muitos não tiveram acesso a todo o conteúdo programático por diversos motivos, que nem todos os conteúdos foram realmente aprendidos, entre outros fatores. Com isso, o curso em questão permitiria ao professor mensurar o nível de conhecimento de seus

alunos nos conteúdos básicos essenciais para as disciplinas do primeiro semestre da Educação Superior, de tal forma que ministraria suas aulas ciente dos conteúdos que os alunos têm maior domínio ou não.

Em 2002, uma proposta de um curso de Pré-Cálculo da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS) teve como principal objetivo implementar ações buscando reduzir o desnível existentes entre a bagagem de Matemática que o aluno traz do Ensino Médio, contribuindo dessa forma para um bom desempenho em Cálculo. Tal ação permitiu uma diminuição do número de evasão dos alunos no período de atuação do curso em questão (DOERING et al, 2004). Essa perspectiva reafirma que o nivelamento matemático é necessário para o bom desempenho dos alunos ingressantes que vêm de um Ensino Básico limitado em sua grande maioria.

Entretanto, existem fatores que levam ao insucesso de alguns cursos de nivelamento. A exemplo, o Curso de Matemática Básica da Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA) apontou que em três anos de seu funcionamento três fatores não foram satisfatórios no curso, são eles: i) a adoção de uma apostila de conteúdos e exercícios no estilo ‘pré- vestibular’ que, por vezes, desestimulava o aluno ingressante, pois ele acredita que conhece os pré-requisitos para o curso escolhido já que foi aprovado na seleção e é aluno do Ensino Superior; ii) a **curta duração** do curso, de 20 a 30 horas que não permitiu trabalhar as dúvidas que os alunos poderiam ter, e iii) a **metodologia adotada**, que era baseada em aulas expositivas, com repetição de exercícios, no estilo ‘aulão’ de pré-vestibular, dando ao aluno a nítida impressão de que ainda está na Educação Básica, ou mesmo galgando uma vaga no Ensino Superior (NOGUTI, 2014). Uma outra limitação discutida sobre cursos de nivelamento é o fato de que os conteúdos programáticos deles nem sempre são totalmente condizentes com as habilidades exigidas para as disciplinas dos semestres iniciais. Segundo Rezende (2004), no ensino de Cálculo, por exemplo, o campo semântico tem muito mais a ver com as noções de “infinito”, de “infinitésimos”, de “variáveis”, do que com “fatoração de polinômios”, “relações trigonométricas”, “cálculos algébricos”, entre outros. O que leva o aluno a continuar com certas dificuldades matemáticas mesmo tendo passado por um curso de nivelamento.

Na proposta de Curso de Nivelamento em Matemática Básica da UNIPAMPA, Noguti (2014) destaca que a avaliação feita às turmas do curso foram diversas, inclusive individuais, em grupo, por frequência às aulas e autoavaliação. A pesquisadora considera que a diversidade nas avaliações contribuiu para o sucesso

do curso de Matemática Básica, pois os alunos não eram avaliados apenas por provas, mas também por suas atividades desempenhadas no decorrer do curso. Para ela a diversidade na avaliação foi motivante para os alunos envolvidos, tanto que o número de reprovações por baixa frequência foi mínimo. Em contrapartida, uma das avaliações foi feita através do desempenho dos alunos no curso de Cálculo 1, porém a autora admite que essa não seria a forma ideal de avaliar, pois a disciplina em questão estuda conteúdos que vão além dos vistos em Matemática Básica.

Visto que as limitações em alguns cursos de nivelamento em matemática básica é uma realidade nas Instituições de Ensino Superior e, delimitando essa problemática, alguns questionamentos motivaram essa pesquisa: A forma de acompanhamento/avaliação das atividades de nivelamento em matemática básica é correta? Como se avalia/mensura essas habilidades? E quais são os fatores que determinam que os alunos conseguiram superar ou não tais limitações em matemática básica, caracterizando assim, o sucesso ou não dos cursos de nivelamento?

1.3. Proposta de Solução

Esta realidade poderia ser melhorada se os cursos de Nivelamento em Matemática Básica das Instituições de Ensino Superior dispusessem de um instrumento que pudesse auxiliá-los a detectar limitações na habilidade matemática em ingressantes nos cursos, orientando as coordenações na elaboração de métodos interventivos para adequadamente facilitar o aprendizado do aluno.

Alguns métodos vêm sendo desenvolvidos para dar suporte aos professores e alunos por meio de técnicas e procedimentos na finalidade de melhorar o levantamento de indícios de dificuldades em habilidades matemáticas nos alunos ingressantes nas instituições. Uma provável solução para esse problema são os psicotestes (geralmente em papel-e-lápis) baseados na Teoria Clássica dos Testes (TCT) que utiliza como referência o número total de acertos de um instrumento para avaliar o desempenho do indivíduo, de tal forma que, o torna simples e direta em sua aplicação.

A TCT possui algumas limitações na sua área avaliativa, dentre elas a influência da amostra de indivíduos que respondem ao instrumento. Essa limitação se justifica pelo fato de que o instrumento só é validado, se for aplicado em outro grupo de indivíduos e esses devem ter características semelhantes aos da primeira

aplicação. Outra limitação apresentada pela TCT é a individualização da resposta, ou seja, cada indivíduo submetido pode ou não responder de maneira consistente a um determinado item, porém na teoria em questão a variância de erros de medida dos indivíduos deve ser a mesma, não levando em consideração a particularidade individual citada acima (SARTES e SOUZA-FORMIGONI, 2013).

Considerando as limitações na TCT, surgiu a Teoria de Resposta ao Item (TRI) como um complemento que visa superar as limitações da primeira. Com o intuito de aplicar avaliações educacionais padronizadas em grande escala, muitos países utilizam a TRI na construção dessas, visando avaliar habilidades em testes de múltipla escolha. A exemplo, no Brasil a TRI é utilizada na elaboração de questões do Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM).

A TRI considera o item como unidade básica de análise, pois diferentes pessoas ou a mesma pessoa, em momentos distintos, podem ter suas habilidades comparadas a partir dos itens comuns no instrumento, devido ao uso dos parâmetros que são medidos estatisticamente independentemente da amostra utilizada (NUMMALLY e BERNSTEIN, 1994). Neles são aplicados o mesmo banco de itens para todos os indivíduos, possibilitando maior precisão, celeridade, facilidade de atualização, além de que os instrumentos baseados na TRI são menos sujeitos a erros na divulgação dos seus resultados (SARTES e SOUZA-FORMIGONI, 2013).

Com intuito de melhorar o processo de mensuração das habilidades dos alunos ingressantes em cursos de nivelamento em matemática básica, partimos da ideia de conceber/desenvolver/analisar uma metodologia avaliativa baseada na TRI para ser utilizada em avaliações de desempenho em cursos de nivelamento, com intuito de proporcionar ao professor a elaboração de uma metodologia personalizada que possa contornar as limitações dos alunos.

1.4. Justificativa

Esta pesquisa propõe, a partir de um instrumento avaliativo, o levantamento das limitações matemáticas de alunos ingressantes em cursos de Instituições de Ensino Superior. De tal forma que, permitirá aos professores um encadeamento de uma intervenção que deverá ajudá-los a compensar suas dificuldades na leitura e escrita matemática e, na interpretação de resultados e/ou problemas. Sabendo que a heterogeneidade das turmas do Ensino Superior traz consigo alunos que estão fora

das salas de aula por algum tempo, alunos que não assimilaram devidamente os conteúdos matemáticos da Educação Básica e tantos outros estereótipos, propomos uma metodologia avaliativa que mensura quantitativamente essas dificuldades a fim de auxiliar o professor na adaptação de suas metodologias.

O frequente uso dessa prática como instrumento avaliativo permite ao examinador a diminuição de perspectivas subjetivas quanto ao que se está sendo avaliado, buscando sempre a maior confiabilidade e validade da sua prática. O que proporciona ao docente um diagnóstico preciso das habilidades matemáticas de seus alunos, podendo assim, auxiliá-los de acordo com as habilidades e dificuldades mensuradas.

Assim, almejamos com esta pesquisa desenvolver um instrumento que terá como objetivo diminuir a taxa de reprovação e evasão de alunos em disciplinas introdutórias de cursos de graduação que dependem de conceitos básicos de matemática. Essa metodologia permitirá ao professor mensurar o nível de seus alunos quanto às habilidades necessárias para a disciplina em questão, podendo assim adequar sua metodologia de tal forma a evitar os índices de reprovação e evasão em disciplinas matemáticas introdutórias.

1.5. Objetivos

Esta seção versa sobre a apresentação do objetivo geral e específicos que compõem este trabalho.

1.5.1. Objetivo Geral

Construir um instrumento para melhorar o processo de mensuração das habilidades dos alunos ingressantes em cursos de nivelamento em matemática básica, com intuito de proporcionar ao professor na elaboração de uma metodologia personalizada que possa contornar as limitações dos alunos.

1.5.2. Objetivos Específicos

Para alcançar o objetivo geral desta pesquisa, serão necessários atingir os seguintes objetivos específicos:

- Investigar trabalhos relacionados e estudar a bibliografia correspondente à área de desenvolvimento de instrumentos no contexto do problema investigado;
- Desenvolver itens que contemplem os indicadores de habilidades básicas em matemática: operação com números reais e com frações; potenciação e radiciação; noções algébricas, produtos notáveis e fatoração; equação do 1º grau e 2º grau; equação exponencial e logarítmica; proporção e regra de três simples; geometria básica;
- Calibrar os itens em termos das informações que eles fornecem a respeito do constructo psicológico específico avaliado, estimando os parâmetros dos itens das tarefas do instrumento para verificar se a escala se encontra minimamente adequada.

1.6. Metodologia

A metodologia deste trabalho obedeceu a uma abordagem mista. A seguir serão detalhadas as 3 (três) etapas para conclusão desta investigação:

- A etapa de **Revisão Bibliográfica** obedeceu a uma lógica quantitativa. Através do estudo bibliográfico pode-se alcançar abordagens sobre as teorias do processo de construção da metodologia avaliativa. Este estudo serviu de base para selecionar, a priori, as habilidades preditoras a serem exploradas na concepção do instrumento;
- A etapa de **Elaboração dos itens** obedeceu a uma lógica quali-quantitativa. Foram pesquisadas e analisadas 30 (trinta) questões para as seguintes habilidades: operação com números reais e com frações; potenciação e radiciação; noções algébricas, produtos notáveis e fatoração; equação do 1º grau e 2º grau; equação exponencial e logarítmica; proporção e regra de três simples e geometria básica. No total, foram feitas a análise semântica e de conteúdo de 210 (duzentas e dez) questões. Para tanto, aplicamos essas questões com um grupo piloto de 4 (quatro) alunos universitários dos cursos de Matemática e Computação da Universidade Estadual da Paraíba (UEPB), a fim de analisar se as questões são bem compreendidas pelos alunos e se são adequadas para medir a habilidade desejada. Dessas questões, 140 (cento e quarenta) passaram para uma segunda fase que consistiu em aplicar com um grupo de 60 alunos ingressantes dos cursos de Matemática e Computação.

Essas questões foram analisadas pela TRI, e as questões com melhores índices de discriminação, dificuldade e a probabilidade de chute foram escolhidas para construção do instrumento; no final, foram escolhidas 70 (setenta) questões com bons índices paramétricos;

- A etapa de **Análise dos itens** obedeceu a uma lógica quali-quantitativa. Foi feita por um grupo de 4 (quatro) professores do curso de Licenciatura em Matemática da Universidade Estadual da Paraíba que verificaram se as questões estavam adequadas à habilidade que essas estavam avaliando. As questões analisadas são as mesmas da etapa anterior, porém nesta o processo e o critério de análise são voltados para a habilidade mensurada em cada questão;
- Por fim, na etapa de **Calibração dos itens** obedeceu a uma lógica quantitativa. Os itens presentes no instrumento foram calibrados pelo Modelo Logístico de 3 parâmetros (ML3), verificando as propriedades psicométricas dos itens e analisando se a escala construída se encontra minimamente adequada para que seja dada continuidade ao estudo.

1.7. Estrutura do Trabalho

Este trabalho está organizado da seguinte forma: no Capítulo 1, é apresentada uma visão geral desta investigação com relação a contextualização do problema, objetivos, metodologia e justificativa do trabalho; no Capítulo 2, são apresentados os temas e trabalhos relacionados à pesquisa; no Capítulo 3, é apresentado o programa de nivelamento em matemática básica da UEPB; no Capítulo 4, é apresentada a descrição no processo de construção do instrumento e do seu banco de itens; e no Capítulo 5, são apresentadas as considerações finais e sugestões para trabalhos futuros e encontra-se, ao final, as referências e os apêndices, utilizados no decorrer da pesquisa.

2. TEMAS E TRABALHOS RELACIONADOS

Neste Capítulo é apresentado o embasamento teórico a partir de várias áreas e trabalhos que se relacionam e que permitem caracterizar esta pesquisa.

2.1. Dificuldades em Matemática Básica

Sabe-se que a matemática é uma disciplina temida pelos alunos e devido esse sentimento de medo o estudante se coloca em posição de certa incapacidade quanto aos conhecimentos a serem aprendidos. Ramos (2015) confirma que esse temor do estudante à matemática pode gerar uma frustração ao ponto de evoluir para um bloqueio mental impedindo o aluno de aprender. Nesse sentido, Santos, França e Santos (2007) abordam em sua reflexão sobre o tema que o pré-conceito de que a matemática é uma disciplina de difícil compreensão, cria no aluno uma barreira para aprendizagem dos conteúdos matemáticos fazendo com que ele sinta-se envergonhado por não aprender, tornando a compreensão plena da ciência cada vez mais complicada.

As dificuldades de aprendizagem da Matemática têm sido foco de muitas pesquisas recentes que buscam identificar as origens dessas limitações. As causas para tal problemática, segundo estudiosos (SMITH e STRICK, 2001; PAROLIN e SALVADOR, 2002), variam e levam em consideração fatores externos e internos ao estudante, podendo elas ter relação também com a didática do professor. Para Smith e Strick (2001), essas limitações podem estar relacionadas a fatores como memória, leitura, organização espacial, percepção motora, falta de incentivo familiar,

desmotivação e outros. Parolin e Salvador (2002) destacam o fator emocional em sua reflexão sobre tal assunto, de modo que esse influencia diretamente no desempenho cognitivo podendo diminuir a reflexão lógico-matemática necessária.

Uma outra dificuldade comentada na literatura é o algebrismo, termo usado por Santos et al (2007) para definir o ato de considerar-se apenas a parte algébrica pura, sem a preocupação em buscar uma aplicação para os conceitos matemáticos. Segundo os PCN's (Parâmetros Curriculares Nacionais, p.37, 1998), essa prática não tem eficiência quanto ao aprendizado do aluno, pois ele apenas reproduz um processo ensinado pelo professor, não verificando um real sentido para tal exercício.

Sánchez (2004) definiu vários tipos de dificuldades de aprendizagem em matemática, dentre elas as dificuldades em resolução/interpretação de problemas matemáticos e conseqüentemente em raciocinar matematicamente; dificuldades relacionadas a fatores emocionais; dificuldades voltadas para a própria complexidade da matemática, quanto a sua linguagem e sua abstração necessária para compreensão; e dificuldades quanto a fatores neurológicos.

Na literatura encontra-se também autores (ROCHA, 2003, SANTALÓ, 1996) que relacionam as dificuldades matemáticas à relação entre professor e aluno, à sua influência sobre o aprendizado do aluno. Devido a modernização do processo de ensino-aprendizagem é necessário que o professor esteja constantemente repensando suas práticas a fim de melhorar a compreensão significativa dos conteúdos por parte dos alunos. Professores que passaram a muito tempo pela graduação, por exemplo, não se sentem confortáveis em aplicar novas técnicas de ensino, o que pode ser melhorado através de formações pedagógicas com a intenção de requalificação para esses docentes (ROCHA, 2003). Nesse sentido, Santaló (1996) reafirma a necessidade da capacitação constante do professor como forma de melhorar seu desempenho e conseqüentemente se adequar às necessidades dos estudantes.

Em consequência dessas dificuldades, Frescki e Pigatto (2009) afirmam que os conteúdos que não são aprendidos conceitualmente como deveriam ou que são ensinados como “macetes” e fórmulas decoradas pelos professores da Educação Básica, interferem diretamente no aprendizado dos alunos que partem para o Ensino Superior. Por exemplo, Noguti (2014) afirma que a evasão nos primeiros semestres dos cursos de Engenharia, se dão muitas vezes em decorrência à essas dificuldades em disciplinas como Cálculo 1, o que exemplifica uma consequência direta das limitações matemáticas já nos anos iniciais dos alunos ingressantes em cursos do Ensino Superior. Frescki e Pigatto (2009) apontam ainda que os alunos ao se depararem com as metodologias tradicionais dos professores da Educação Superior com aulas expositivas e dialogadas, apenas perpetuam nesse nível de formação a prática da memorização dos conhecimentos.

Nesse cenário, são necessárias algumas possíveis tentativas para evitar esses tipos de limitações dos alunos, principalmente na disciplina de Cálculo 1 (REZENDE, 2003). A primeira delas é a mais usada pelos professores na educação superior, a produção de lista de exercícios com o objetivo dos alunos “treinarem” os

conteúdos e terem uma noção de como será cobrado em avaliações. A segunda, é a utilização de computadores em trabalhos ou atividades em sala de aula. O pesquisador se opõe a tal prática, argumentando que de nada é satisfatório o uso dos computadores para “modernizar” o ensino de Cálculo 1 se a preocupação não for o aprendizado de fato da disciplina. Uma outra solução normal, como intitula Rezende (2003), são os cursos “preparatórios” para a disciplina estudada. “Cálculo Zero”, “Pré-Cálculo” ou “Matemática Básica” são denominações já conhecidas para esses cursos no meio acadêmico, e todos tem como intuito diminuir as deficiências dos alunos que chegam às universidades com a chamada “falta de base” matemática necessária. Para amenizar as dificuldades discutidas anteriormente, Frescki e Pigatto (2009) também sugerem um Curso de Nivelamento em Matemática Básica nos quais os alunos ingressos possam buscar deficiências quanto aos conteúdos básicos de matemática e os professores possam, com base nisso, desenvolver seus trabalhos adequadamente.

De acordo com essas dificuldades apontadas, são propostas algumas medidas para minimizar as consequências da deficiência em matemática que os alunos ingressantes demonstram ao chegarem na Educação Superior. O nivelamento matemático é uma das soluções apontadas em pesquisas como Noguti (2014), Rezende (2003) e Frescki e Pigatto (2009).

2.2. Nivelamento em Matemática Básica

Levando em consideração as limitações matemáticas com que os alunos chegam à Educação Superior e as consequências diretas dessas limitações, como evasão e reprovação em disciplinas que envolvem conceitos matemáticos por exemplo, uma proposta considerável para amenizar tal problemática são os Cursos de Nivelamento. O curso em questão tem o objetivo de fazer com que os alunos ingressantes no nível superior possam lembrar ou aprender conteúdo da educação básica (SANTOS, 2007). Os conteúdos abordados no nivelamento são aqueles considerados preditores para as disciplinas que envolvem conhecimentos matemáticos do primeiro semestre.

Noguti (2014) em sua pesquisa aponta exemplos de cursos de nivelamento ou matemática básica de instituições como FURG – Fundação Universidade do Rio Grande, UERJ – Universidade do Estado do Rio de Janeiro, UFPB – Universidade

Federal da Paraíba, UNISINOS – Universidade do Vale do Rio dos Sinos, UFF – Universidade Federal Fluminense, UFMG – Universidade Federal de Minas Gerais, UFS – Universidade Federal de Sergipe, UFRGS – Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Dentre essas, a pesquisadora detalha especificidades de alguns programas de nivelamento.

O curso da UFPB foi ofertado a todos os discentes interessados, porém era mais frequentado por alunos matriculados na disciplina de Cálculo 1 que apresentavam dificuldades nos conteúdos da disciplina em questão. Nessa instituição, as aulas eram ministradas por alunos bolsistas que abordavam conteúdos como funções, polinomiais, exponenciais e logaritmos, trigonometria, entre outros.

Na FURG as aulas são ministradas por professores da própria instituição, que trabalhavam conteúdos como: revisão de operações básicas, expressões polinomiais, domínio e imagem de funções, entre outros. O curso é realizado no início do ano letivo chegando a atender até 500 alunos.

No caso do curso de nivelamento matemático da UFRGS, Doering et al (2004) o apresenta como uma forma de reduzir o desnível matemático dos alunos ingressantes. Esse curso tem como uma de suas metodologias o atendimento extraclasse por professores e monitores e a unificação da avaliação.

Segundo Nasser (2004), o programa Pré-Cálculo da UNISINOS abrange em seus métodos o acompanhamento do desempenho do aluno pelos monitores, podendo esse ser presencial ou à distância. Eram realizados também grupos de estudos com material didático elaborado pela equipe do programa com acompanhamento de monitores e professores envolvidos.

O objetivo do curso Pré-Cálculo da UNIPAMPA, era proporcionar aos alunos a revisão dos conteúdos da educação básica por meio de avaliações diagnósticas. Os professores envolvidos elaboraram material com os conteúdos a serem abordados no decorrer do curso, dentre eles Produtos Notáveis, Fatoração, Radiciação, Notação Científica, Operações com Conjuntos e outros. O público-alvo do nivelamento da UNIPAMPA eram os alunos ingressantes na instituição e os que já haviam reprovado a disciplina de Cálculo 1 (NOGUTI, 2014).

É possível identificar nas pesquisas analisadas que as vantagens de um curso de nivelamento são inúmeras. Podemos elencar entre elas o melhor desempenho dos alunos participantes do curso em disciplinas como Cálculo 1 e a melhoria na abordagem que o professor terá dos conteúdos que dão sequência aos ministrados

no nivelamento. Doering et al (2004) apresentam uma outra perspectiva positiva dos cursos de nivelamento quando mostram em sua pesquisa que após o curso da UFRGS o número de evasão e reprovação em Cálculo 1 diminuiu.

Entretanto, em pesquisa feita com alunos que passaram pelo processo do nivelamento matemático, Santos (2007) descreve na concepção desses alunos o que seriam as dificuldades encontradas no programa. Segundo os discentes entrevistados os horários para estudo e os encontros presenciais foram as maiores limitações encontradas. Para Noguti (2014) a metodologia adotada no curso Pré-Cálculo da UNIPAMPA influenciou em algumas dificuldades encontradas no processo, incluindo até o baixo rendimento na disciplina de Cálculo 1. As apostilas com conteúdos e exercícios no estilo “pré-vestibular” e as aulas expositivas ao modo “aulão” eram pouco motivadoras para os alunos ingressantes no Ensino Superior. Uma outra dificuldade encontrada é quanto à avaliação e acompanhamento dos alunos após o curso.

Segundo as pesquisas analisadas (NOGUTI, 2014; DZIEDZIC e GOMES, 2014; RODRIGUES et al, 2012) às formas de avaliação dos alunos após os cursos de nivelamento baseiam-se em provas, desempenho no curso de Cálculo 1 ou outras disciplinas específicas e atividades/exercícios desenvolvidos durante o curso. Noguti (2014) destaca uma certa diversidade nas avaliações do curso de nivelamento da UNIPAMPA, porém afirma que avaliar a aprendizagem do discente pelo seu desempenho em disciplinas específicas não seria a maneira ideal.

2.3. O Processo da Avaliação no Ensino e na Aprendizagem de Matemática

O processo de avaliação dentro das instituições de ensino, tal qual estamos habituados hoje, é algo antigo e pouco modificado no decorrer dos anos. Observa-se métodos avaliativos assim, que foram sistematizados nos séculos XVI e XVII. Anos após, a preocupação de Ralph Tyler com os altos índices de reprovação escolar durante a década de 30, foi que se começou a trabalhar o “ensino por objetivos”. Tal proposta, mostrava exatamente ao educando o que ele deveria assimilar e como consequência o que o professor de fato necessitaria de fazer para o ensinar (LUCKESI, 2002).

Ao passo que os estudos acerca de avaliações foram realizados, Santos (2005) destaca os seguintes pontos relevantes sobre o que se deve considerar ao avaliar:

- (i) a avaliação ser um processo contínuo, recorrente, público, participado e dinâmico;
- (ii) os professores serem apoiados e ser reconhecida a sua competência profissional enquanto principais responsáveis pela avaliação;
- (iii) serem utilizados instrumentos de avaliação múltiplos e complexos, tais como, tarefas de desempenho, projectos, trabalhos escritos, prestações orais e portefólios e
- (iv) os desempenhos dos alunos não serem comparados entre si, mas antes com critérios de avaliação pré-estabelecidos.

No Brasil, a Lei de Diretrizes e Bases (LDB) de 1996 trouxe uma nova roupagem para os termos que envolvem avaliação, porém a prática cotidiana ainda está distante do proposto, uma vez que se observa muito mais “exames” do que de fato “avaliações formativas”. Tanto é que Luckesi (2002) comenta que é necessário que os educadores aprendam a avaliar a aprendizagem, para evitar que o método avaliativo seja feito de forma qualitativa, classificatória e seletiva.

Com isso, a avaliação matemática, em específico, é ainda mais complexa. Uma vez que o ensino de matemática é, em boa parte, restrito à memorização/mecanização dos conteúdos, o método avaliativo acaba se limitando à caracterização de “exame escolar”. De modo que, se o aluno reproduziu um cálculo chegando a um resultado esperado, ele é considerado apto, do contrário, não o é. Nessa situação avaliativa, não é levado em consideração o contexto, a situação, a problemática envolvida, e sim apenas o algoritmo de resolução. Em decorrência desse cenário, Moraes (2008), aponta como uma das causas pelas quais os alunos esquecem os conteúdos após as avaliações.

Moraes (2008), ao detalhar a dimensão da práxis pedagógica, enfatiza que o ato de avaliar não está limitado a analisar o indivíduo, mas sim o processo de ensino e aprendizagem dentro de um contexto social amplo, que objetive a assimilação dos conhecimentos. A dimensão supracitada pela autora, se define em uma construção do conhecimento – em específico, o conhecimento matemático – embasada na relação sujeito-objeto para apropriação do conhecimento onde os elementos teóricos são acrescidos progressivamente no ato de ensinar e aprender.

Segundo Santos (2005), a avaliação matemática deve fazer parte do processo de aprendizagem e não ser considerado um produto final, um momento de

encerramento de ciclo. O que confronta os métodos avaliativos hoje utilizados, onde as ditas “avaliações” apenas determinam o indivíduo que está apto ao próximo nível ou não. Metodologia que não permite a análise da aprendizagem, tão pouco a sua progressão, apenas classifica indivíduos.

Como sua proposta de avaliação matemática é a que deve ser feita forma diversificada, Santos (2005) demonstra alguns possíveis processos avaliativos. O primeiro deles é o da **observação**, que embora seja pouco considerado pelos educadores atuais, devido a sua não documentação formal, permite ao professor considerar aspectos como o gosto pela Matemática, a desenvoltura em resolução de problemas, a percepção de comportamentos que podem influenciar na aprendizagem. Já a **interação professor e aluno** propõe que o avaliador seja questionador do trabalho a ser desenvolvido, de forma que o aprendiz perceba sua construção e a aprimora acerca das indagações do professor; essa interação quando feita de forma escrita, proporciona ao aluno a análise de sua produção frente a critérios pré-estabelecidos. A terceira proposta é o **teste em duas fases** que se valia de uma possibilidade do aluno aprender com a própria avaliação já aplicada; pode-se dizer que esse método possibilita um processo de avaliação formativa retroativa, uma vez que a avaliação é aplicada após uma certa sequência didática, mas gera um novo momento de aprendizagem que busca a autoavaliação e autonomia do aluno. O **relatório escrito** permite uma melhor compreensão de conceitos e processos matemáticos, além do desenvolvimento da interpretação, reflexão e exploração de ideias matemáticas, o senso crítico e de responsabilidade no aluno. Por fim, o **portfólio** é apontado como um método contínuo que necessita do auxílio regular do professor e proporciona ao aluno a mudança ou aprimoramento dos conceitos ali descritos; além de auxiliar na sua construção é necessário que o professor detenha um olhar crítico sobre esse método, uma vez que a intenção avaliativa não deve ser descartada.

Apesar de considerarmos essas possibilidades avaliativas, é necessário considerar que existem limitações que dificultam o processo de avaliação de aprendizagem. A sobrecarga horária dos professores, a forte cobrança com o cumprimento do conteúdo programático e a engessada proposta do sistema educativo são as principais e mais relatadas limitações analisadas por Santos (2005).

2.4. Teoria Clássica dos Testes

A Teoria Clássica dos Testes (TCT) considera o escore total de um instrumento como principal medida para avaliar o desempenho de um indivíduo. Além disso, a TCT utiliza normas para interpretar esses dados de um instrumento, essas normas constituem-se de um referencial para interpretar e classificar os valores, por exemplo, situar a posição de um sujeito no construto medido pelo instrumento ou comparar os escores de dois sujeitos (ARAUJO et al., 2018).

A confiabilidade da TCT está associada à diferença entre o escore do indivíduo no teste e o verdadeiro valor desse escore (PRIMI, 2012). Já a validade, propõe-se a verificar se o construto mede o que realmente deve medir (SARTES e SOUZA-FORMIGONI, 2013).

Por meio do escore, é possível utilizar algumas medidas para avaliar a qualidade dos itens e do instrumento, como por exemplo o coeficiente de correlação ponto bisserial e o coeficiente alfa de Cronbach.

2.4.1. Coeficiente Ponto Bisserial

Para discriminar o item em relação ao resultado do teste em um contexto observado, o coeficiente ponto bisserial pode ser utilizado como medida. Essa discriminação pode indicar a capacidade de um item em diferenciar pessoas com fraca e forte habilidade na tarefa testa (PASQUALI, 2001).

O coeficiente ponto bisserial estima quais são os itens em que, se o sujeito avaliado acertar esse item, terá mais chances de atingir melhores resultados em um instrumento. Esta medida funciona mediante a seguinte característica, quanto maior for o coeficiente, mas forte é a correlação daquele item com o escore e indica que aquele item é importante para o resultado total do instrumento. Essa medida varia entre -1 a 1, e quanto mais próximo de 1 mais discriminativo é o item (ARAUJO et al., 2018).

Por exemplo, se o item 3 possui coeficiente igual a 0.85 e o item 9 possui coeficiente igual a 0.35, significa que o item 3 é mais discriminativo que o item 9 e os indivíduos que acertarem o item 3, têm mais chances de obterem melhor resultado no instrumento.

2.4.2. Consistência Interna

Após o instrumento ser construído, uma forma de verificar a sua confiabilidade é mediante a consistência interna que consiste em examinar a homogeneidade dos itens que compõem o instrumento. A partir do escore total do instrumento e do escore de cada item é calculada a consistência interna, verificando a significância dos itens que compõem o instrumento. Essa consistência é calculada por meio do coeficiente alfa de Cronbach que varia entre 0 e 1, quanto mais próximo de 1 indica que o instrumento possui consistência interna adequada.

Para Baker (2001) e Pasquali (2004), valores de alfa entre 0.70 e 0.80 são considerados aceitáveis, valores abaixo de 0.70 não são aceitáveis, podendo significar que as questões que compõem o instrumento precisam ser reavaliadas.

2.4.3. Limitações da TCT

A TCT seleciona analiticamente os melhores itens de um banco de itens, evitando redundâncias e facilitando a avaliação. Duas características dos itens são consideradas primordiais, são elas: a dificuldade e a discriminação. Sendo que, o parâmetro de dificuldade do item é obtido pela proporção de indivíduos que respondem afirmativamente a esse item, no caso de itens dicotômicos.

O índice de dificuldade varia entre 0 (significa que nenhum indivíduo respondeu de forma afirmativa ao item) e 1 (significa que todos indivíduos responderam afirmativamente). O parâmetro de discriminação visa distinguir o grupo de indivíduos que obtiveram alta pontuação dos que obtiveram baixa pontuação no teste, através da diferença entre essas pontuações, podendo variar entre -1 e +1. Entretanto, dois fatores podem influenciar a interpretação do índice de dificuldade do item: o número de itens não respondidos (por qualquer motivo que seja) e a probabilidade de um indivíduo responder o item corretamente ao acaso (chute).

Sendo assim, se um grande número de indivíduos não responder ao item por falta de tempo, por exemplo, o índice de dificuldade não será avaliado corretamente. Da mesma forma acontecerá se um grande número de indivíduos responder corretamente de maneira aleatória (SARTES e SOUZA-FORMIGONI, 2013).

Uma outra limitação apresentada pela TCT é o fato de que o instrumento de medida leva em consideração a individualização dos avaliados pelo instrumento (ARAÚJO, ANDRADE e BORTOLOTTI, 2009).

2.5. Teoria de Resposta ao Item

Tendo em vista as limitações provenientes da TCT, a Teoria de Resposta ao Item (TRI) surge com a possibilidade de complementá-la. Uma vez que com a TCT verifica a possibilidade de o indivíduo acertar ao acaso determinado item, com a TRI essa possibilidade pode ser identificada por meio das respostas a outros itens. Com a TRI é possível também que se estabeleça uma comparação entre indivíduos de uma mesma população que foram submetidos a testes diferentes, ou ainda, a comparação entre populações por meio de testes com alguns itens em comum (ANDRADE, TAVARES e VALLE, 2000).

O teste criado com base na TRI pode ser aplicado diversas vezes, segundo a necessidade, modificando apenas parte dos itens que mensurem uma mesma habilidade. A TRI possibilita isso, pois tem como elementos centrais os itens e não o instrumento como um todo. Com essa característica, a TRI diferencia-se da TCT também no sentido de considerar apenas os itens respondidos pelo indivíduo, descartando aqueles que, porventura, não foram solucionados e estes não influenciam nos resultados obtidos a partir do instrumento. Uma outra característica da TRI é que cada item deve medir uma única habilidade, possibilitando assim, um melhor mapeamento e identificação das limitações. A observação do traço latente, ou seja, de características individuais que não podem ser analisadas diretamente, torna a TRI mais discriminativa quando comparada à TCT.

Cada item, na TRI, possui uma curva característica que determina a sua qualidade, essa é chamada Curva Característica do Item (CCI). A CCI é o gráfico que representa a relação entre a habilidade estimada e o desempenho nos itens (ARAÚJO et al., 2018). Ela é influenciada por particularidades da TRI como os parâmetros utilizados nos itens. Considerando o Modelo Logístico com três parâmetros (ML3), a equação 1 descreve a probabilidade de um indivíduo com certa habilidade de acertar o item dependendo da discriminação a dificuldade b e a possibilidade de acerto ao acaso (chute) c .

$$P(\theta) = c_j + (1 - c_j) \frac{1}{1 + e^{-a_j(\theta - b_j)}}$$

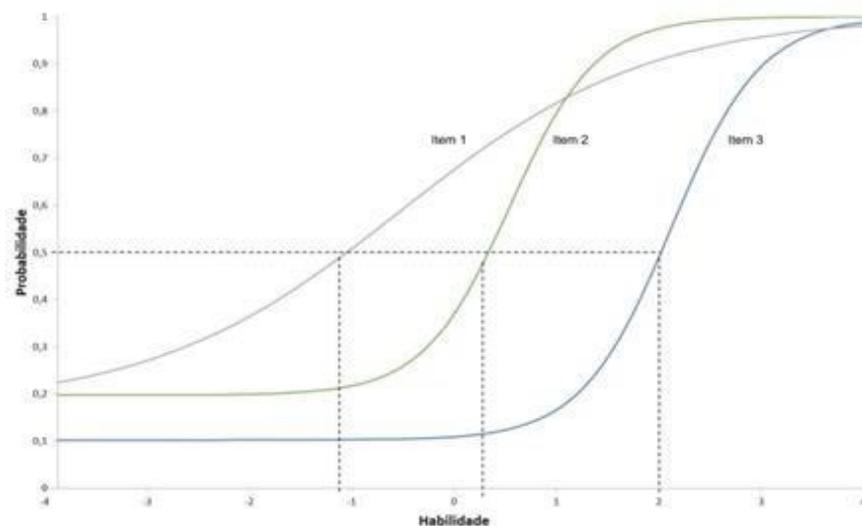
Equação 1. Modelo logístico de três parâmetros

A discriminação do item (parâmetro a) descreve quantos indivíduos de diferentes habilidades distinguem-se quanto as chances de acertar o item, especificando sujeitos com magnitudes próximas na habilidade a que se refere. Este parâmetro varia entre 0 (nada discriminativo) até 4 (extremamente discriminativo). Por sua vez, a dificuldade do item (parâmetro b) refere-se à habilidade necessária para um indivíduo com uma dada probabilidade de acertar o item, calculada mediante a chance de acerta o item pelo acaso. Este parâmetro varia de -3 (itens fáceis) até +3 (itens difíceis). E, a probabilidade de acerto ao acaso (parâmetro c) refere-se a chance de um indivíduo com baixa habilidade acertar um item difícil, ou seja, acertar pelo chute. Este parâmetro varia entre 0 e 0,5 (ARAÚJO et al., 2018).

Segundo Araújo, Andrade e Bortolotti (2009), a forma da CCI representa como a variação do traço latente se relaciona com a mudança na probabilidade de uma resposta específica, quanto maior a proficiência do respondente em relação ao traço latente avaliado, maiores as chances de ele atingir níveis mais altos na escala do teste.

A Figura 1 é um exemplo de CCI para o ML3, percebemos que quanto mais hábil for o indivíduo, maior a probabilidade de acerto e, que essa relação não é linear.

Figura 1. Exemplo de Curva Característica do Item



Fonte: ARAUJO et al (2018).

Os itens em azul e verde possuem a mesma discriminação e ambos são mais discriminativos (possuem uma forma mais próxima de 'S') em comparação ao item em cinza. É possível observar que o item em azul é o mais difícil, pois está mais à direita, já o item em cinza é o mais fácil, pois está posicionado mais à esquerda. Outra curiosidade, é que os itens em verde e azul possuem aproximadamente a mesma probabilidade de chute e são ambos com mais chances de acertar ao acaso em relação ao item em azul.

A escala denominada de traço latente ou habilidade é gerada por meio do ML3. A escala gerada é padronizada (média = 0 e DP = 1, onde DP é o desvio padrão), podendo variar entre -3 e +3. Dessa forma, os escores são estimados pela TRI utilizando um método de estimação. Neste trabalho foi utilizado a Expectativa a Posterior (EAP), sendo atribuído a cada pessoa o escore que melhor identifica sua habilidade na escala. O procedimento EAP é usado para estimar a capacidade de um examinado. Trata-se de uma média da distribuição a posteriori e o erro padrão após aplicação do instrumento e depende da Função de Informação do Item e dos seus parâmetros.

3. PROGRAMA DE NIVELAMENTO EM MATEMÁTICA BÁSICA

Neste Capítulo é apresentado o Programa Piloto de Nivelamento em Matemática Básica da Universidade Estadual da Paraíba (UEPB), Campus VII. A coordenação do programa de Nivelamento em Matemática Básica ficou sob a responsabilidade do professor Mestre Arlandson Matheus Silva Oliveira que está lotado no Centro de Ciências Exatas e Aplicadas da Universidade Estadual da Paraíba como o regime de trabalho efetivo T-40. Para o programa, o coordenador empregou 6h (seis horas) semanais dos seus horários prestados à instituição. Além deste professor, o projeto contou com outros professores interessados em contribuir com a coordenação do mesmo.

3.1. Justificativas

Devido ao baixo rendimento dos acadêmicos nos cursos de Matemática, Física, Computação e Administração nas disciplinas que envolvem conceitos básicos de matemática, surgiu a ideia desse programa que visa modificar essa realidade. Na qual é perceptível tal limitação nos alunos, provavelmente pelo baixo desempenho escolar no Ensino Médio ou devido ao recesso de tempo em que os alunos passam sem estudar.

O programa resgata o desejo do autoconhecimento, superar as dificuldades e o medo da matemática, desmistificando a visão distorcida que muitos a vêem como “bicho de sete cabeças” e mostrando que eles são capazes de aprender, conhecer e conviver, proporcionando uma nova forma de conhecimento em matemática e resgatando a autoestima e a consciência que eles podem assimilar qualquer disciplina desde que eles acreditem em si mesmos, melhorando a compreensão na resolução de problemas do cotidiano e criando modelos matemáticos que possa ajudar nas funções do dia-a-dia e no trabalho.

3.2. Objetivos

O objetivo geral do Programa Piloto de Nivelamento em Matemática Básica é melhorar o índice de aproveitamento dos acadêmicos da Universidade Estadual da Paraíba - Campus VII, nas disciplinas que envolvem conceitos de matemática.

Para atingir esse objetivo, foram necessários os seguintes objetivos específicos: i) proporcionar um aumento qualitativo no conhecimento do aluno em relação ao ensino básico de matemática; ii) provocar uma modificação da atitude do aluno em relação ao processo de ensino – aprendizagem, isto é, a autoaprendizagem; iii) minimizar a deficiência dos alunos em relação ao conteúdo de matemática do ensino médio; iv) proporcionar a interatividade entre docente e alunos neste processo de ensino – aprendizagem; v) estimular os alunos a raciocinar em termos matemáticos, em termos lógicos; e, vi) desenvolver a capacidade de análise de problemas e de sua resolução.

3.3. Metodologia Operacional

A metodologia adotada para o Programa de Nivelamento em Matemática Básica da Universidade Estadual da Paraíba - Campus VII é seu maior diferencial, já que através do Ensino a Distância (por meio do uso da Internet) possibilita a redução do custo e a atualização de forma eficiente dos conteúdos e, também, soluciona o problema da falta de tempo do aluno, possibilitando o acesso ao conteúdo no horário e local que melhor lhe convém.

O Programa contou com a participação de 14 professores ambos vinculados a instituição (efetivos e temporários) e 10 tutores (alunos do Curso de Licenciatura em Matemática), o material didático utilizado foi desenvolvido por meio de um sistema de módulos, isto é, 10 módulos cada um, a saber: i) introdução ao modo de pensar matemático; ii) operação com números reais e com frações; iii) potenciação e radiciação; iv) noções algébricas; v) produtos notáveis; vi) fatoração; vii) equação do 1º grau e 2º grau; viii) equação exponencial e logarítmica; ix) proporção e regra de três simples; x) geometria básica.

Na primeira semana do ano eletivo 2018 foram selecionados monitores para colaborarem com as atividades de orientação dos alunos no programa.

Durante a segunda semana do ano letivo foi realizado um evento interno intitulado "Mutirão da Matemática", cujo objetivo foi apresentar numa linguagem de fácil interpretação os conteúdos que foram vistos nos módulos, essas aulas foram

ministradas por professores da Universidade Estadual da Paraíba apoiadas por uma equipe multidisciplinar que formalizou as aulas no cotidiano dos alunos. As aulas foram de domínio público para os alunos que ingressarem nos cursos de Matemática, Física, Computação e Administração e para os demais alunos veteranos que acharem necessário ou mediante baixo desempenho em disciplinas introdutórias que envolvem conceitos básicos de matemática.

Em paralelo, os alunos ingressantes realizaram uma avaliação diagnóstica, presencial, em seguida receberam as instruções necessárias para o uso da ferramenta Google Classroom e então iniciaram os módulos on-line em que obtiveram atendimento personalizado durante 10 semanas com os monitores que acompanharam o seu desempenho em atividades vinculadas às habilidades de cada curso.

Os monitores tiveram acesso a um material que era dividido em módulos para facilitar o atendimento. Todas as atividades foram registradas em um ambiente virtual de aprendizagem. Semanalmente, os alunos participantes do projeto tiveram que participar de um instrumento de avaliação dessas habilidades. Ao término de cada aula do módulo foram realizadas avaliações, on-line, que serviram como parâmetro para uma análise do aproveitamento do curso pelos alunos ingressante.

4. CONSTRUÇÃO DO INSTRUMENTO

Neste Capítulo são apresentados os passos dados na construção do instrumento¹ (APÊNDICE A), bem como é apresentado o procedimento de elaboração do banco de itens, dividido em várias etapas: elaboração dos itens, calibração dos itens e construção da escala, verificando se os itens presentes no instrumento estão minimamente adequados do ponto de vista psicométrico.

Para elaboração do instrumento foram considerados as seguintes etapas: i) **elaboração dos itens** por meio de uma especificação de como se deu o processo de seleção dos itens para o instrumento, ii) a **calibração dos itens** para verificar as propriedades psicométricas e analisar se a escala construída se encontra minimamente adequada para que seja dada continuidade ao estudo e, iii) a **estimativa dos parâmetros** visando considerar a interpretação da distribuição das respostas dos indivíduos em cada item mediante ao modelo logístico de três parâmetros.

4.1. Elaboração dos itens

Para o processo de elaboração dos itens, levou-se em consideração os conteúdos matemáticos abordados no Curso de Nivelamento da Universidade Estadual da Paraíba (UEPB), Campus VII, realizado no primeiro semestre de 2018. O curso contava com cerca de 50 alunos ingressantes nos cursos de Licenciatura em Matemática e Bacharelado em Computação da UEPB. Os conteúdos foram pré-selecionados pelos professores do curso de Licenciatura em Matemática da instituição, juntamente com os docentes responsáveis pelo Curso de Nivelamento. Esses conteúdos foram divididos em 10 módulos, sendo eles: i) módulo 1 – introdução ao modo de pensar matemático; ii) módulo 2 – operação com números reais e com frações; iii) módulo 3 – potenciação e radiciação; iv) módulo 4 – noções algébricas; v) módulo 5 – produtos notáveis; vi) módulo 6 – fatoração; vii) módulo 7 – equação do 1º grau e 2º grau; viii) módulo 8 – equação exponencial e logarítmica; ix) módulo 9 – proporção e regra de três simples; x) módulo 10 – geometria básica.

¹ Este instrumento visa ser utilizado em avaliações de desempenho de alunos ingressantes em cursos de nivelamento em Matemática Básica para mensurar suas habilidades e com intuito de proporcionar ao professor a elaboração de uma metodologia personalizada que possa contornar as limitações dos alunos.

Logo após essa pré-seleção, iniciou-se a pesquisa e adaptação dos itens coletados através de bancos de questões online. Para cada módulo, selecionou-se cerca de 30 questões desses bancos, para serem analisadas por alunos voluntários do curso de Licenciatura em Matemática e Bacharelado em Ciência da Computação. Os voluntários estavam responsáveis por responder o item e analisar se esse estava de fato avaliando a habilidade matemática que se esperava. Feito a análise, consideramos apenas os itens ditos “puros” pelos alunos avaliadores, refinando assim, nosso número de questões à 10 por conteúdo².

A etapa seguinte foi a aplicação semanal das questões de cada módulo com os alunos participantes do curso. Utilizou-se para essa fase um recurso online, o “Forms”, para uma aplicação mais prática e para a obtenção de resultados com mais eficiência. Durante o período da aplicação dos itens por módulo, os participantes do curso contavam com o auxílio dos tutores – alunos voluntários do curso de Licenciatura em Matemática – que lhes davam suporte presencial ou online para a resolução das questões.

Após o recebimento das resoluções dos alunos participantes, iniciamos o processo de calibração dos itens, que é descrito a seguir.

Calibração dos itens e construção da escala

Após a escolha dos itens do instrumento, foi realizado um estudo para verificar as propriedades psicométricas dos itens. Trata-se de uma etapa importante, uma vez que é verificado se a escala construída se encontra minimamente adequada para que seja dada continuidade ao estudo.

Os itens foram apresentados semanalmente por meio de um questionário online, em que os alunos tinham um prazo para responder. O objetivo foi obter informações como acerto/erro do item nas atividades.

Para essa parte do estudo participaram 41 alunos dos cursos de Bacharelado em Ciência da Computação e Licenciatura em Matemática da Universidade Estadual da Paraíba – Campus VII, sendo 10 (24,39%) mulheres e 31

² Os 10 módulos foram resumidos em 7 devido aos mesmos estarem avaliando o mesmo constructo. Em resumo obtiveram os seguintes módulos: : i) operação com números reais e com frações; ii) potenciação e radiciação; iii) noções algébricas, produtos notáveis e fatoração; iv) equação do 1º grau e 2º grau; v) equação exponencial e logarítmica; vi) proporção e regra de três simples; vii) geometria básica.

(76,61%) homens. Todos alunos ingressantes dos respectivos cursos no período letivo de 2018.1.

O instrumento foi aplicado de forma virtual, os alunos tinham um prazo de 24 horas para responder os itens, salientando que a resposta deveria ser feita sem consulta online ou com algum tutor do programa. Foram consideradas as respostas dos alunos durante a aplicação do instrumento, e as transformaram em itens do tipo certo/errado (itens dicotômicos), portanto, na correção foi atribuído 0 ao errar e 1 ao acertar.

Os dados coletados nesta fase foram analisados pela TRI com auxílio da ferramenta MS Excel libert disponível em: <http://psychometricon.net/libirt/> para análise e ajuste do ML3 pela estimativa marginal de máxima verossimilhança, com finalidade de verificar: i) a consistência interna do instrumento (apresentada na Tabela 1, a partir dos dados obtidos pelo alfa de Cronbach, conclui-se que o instrumento é confiável para todas as atividades apresentadas) e; ii) a estimativa dos parâmetros dos itens das tarefas do instrumento que será apresentada a seguir.

Tabela 1. Consistência Interna do Instrumento

Atividade	Nº de sujeitos	Nº de itens	Média da pontuação	Desvio padrão	Cronbach's Alpha
Operação com números reais e com frações	41	10	7,927	1,866	0,635
Potenciação e radiação	41	10	7,976	2,192	0,761
Noções algébricas, produtos notáveis e fatoração	41	10	7,732	2,440	0,806
Equação do 1º grau e 2º grau	41	10	7,610	2,294	0,769
Equação exponencial e logarítmica	41	10	5,976	2,609	0,752
Proporção e regra de três simples	41	10	8,098	2,081	0,747
Geometria básica	41	10	8,073	2,257	0,799

4.2. Estimativa dos parâmetros

A interpretação da distribuição das respostas dos participantes em cada item das tarefas foi feita a partir dos parâmetros do ML3, além disso foi considerado a proporção de acertos e a correlação ponto bisserial entre a resposta correta no item e a pontuação total na tarefa.

4.2.1. Operação com números reais e com frações

Na Tabela 2 é apresentada os itens que compõem a tarefa de operação com números reais e com frações com os respectivos parâmetros, os quais foram considerados como conhecidos neste trabalho.

Tabela 2. Calibração dos itens da Tarefa operação com números reais e c/ frações

Id	A	b	C	Proporção de acertos	Correlação ponto biserial
001	1,922	-0,289	0,176	0,659	0,369
002	1,758	-0,332	0,167	0,659	0,369
003	1,107	-0,555	0,168	0,683	0,320
004	1,648	-0,537	0,175	0,707	0,379
005	1,133	-2,504	0,167	0,927	0,263
006	2,009	-0,361	0,154	0,659	0,514
007	1,364	-2,598	0,167	0,951	0,248
008	0,579	-2,862	0,167	0,854	0,133
009	0,713	-3,576	0,167	0,927	0,155
010	1,136	-2,187	0,167	0,902	0,236
Média	1,337	-1,580	0,168	0,793	0,299
Desvio padrão	0,466	1,214	0,006	0,123	0,109

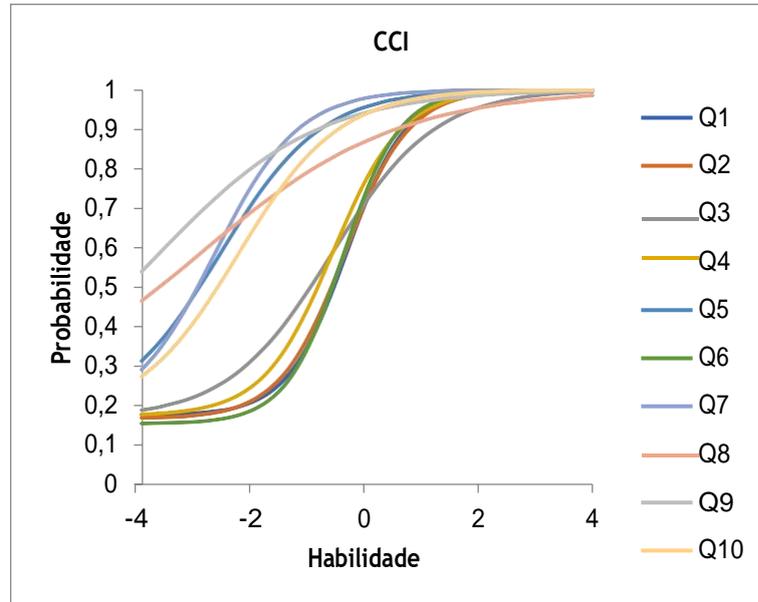
Na Tabela 3 é apresentado os itens que compõem a tarefa operação com números reais e com frações com seus respectivos índices de ajustes ao ML3.

Tabela 3. Itens da Tarefa operação com números reais e com frações ajustados

Id	Chi-square	Grau de liberdade	P-Value
001	0,484	10	1,000
002	0,095	10	1,000
003	0,176	10	1,000
004	0,336	10	1,000
005	0,553	10	1,000
006	0,119	10	1,000
007	0,235	10	1,000
008	0,466	10	1,000
009	0,040	10	1,000
010	0,127	10	1,000

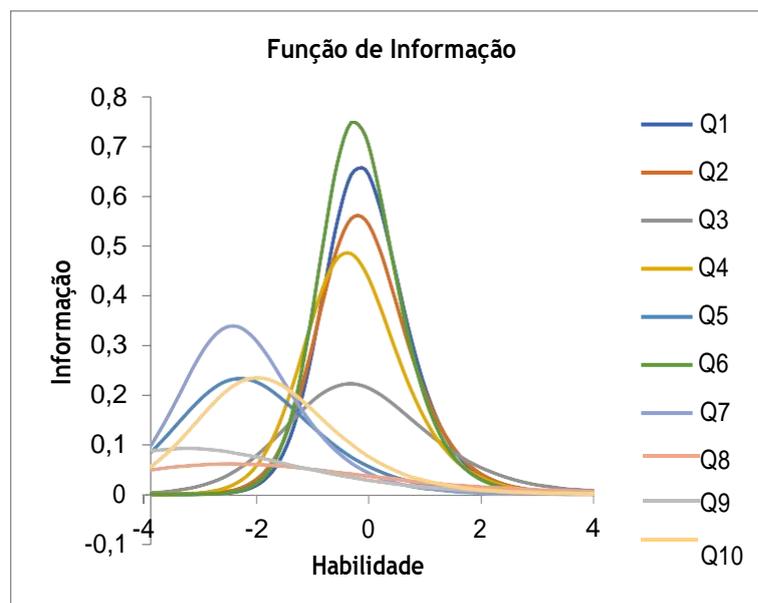
A representação gráfica das CCI para a tarefa operação com números reais e com frações está apresentada na Figura 2, em que se destacam os valores extremos dos parâmetros discriminação, dificuldade e o acerto ao acaso.

Figura 2. CCI da Tarefa operação com números reais e com frações



A FI dos itens para a tarefa operação com números reais e com frações está apresentada na Figura 3, em que se destaca o quanto de informação cada item fornece em uma determinada região do traço latente.

Figura 3. FI dos itens da Tarefa operação com números reais e com frações



4.2.2. *Potenciação e Radiação*

Na Tabela 4 é apresentada os itens que compõem a tarefa de potenciação e radiação com os respectivos parâmetros, os quais foram considerados como conhecidos neste trabalho.

Tabela 4. Calibração dos itens da Tarefa de potenciação e radiação

Id	A	B	C	Proporção de acertos	Correlação ponto biserial
011	1,875	-0,904	0,159	0,780	0,505
012	0,989	-1,647	0,168	0,829	0,252
013	3,068	-1,709	0,157	0,927	0,559
014	3,478	-1,945	0,159	0,951	0,551
015	1,063	-0,073	0,153	0,585	0,369
016	1,717	-0,545	0,165	0,707	0,446
017	2,167	-0,895	0,147	0,780	0,573
018	1,164	-1,672	0,169	0,854	0,328
019	1,320	-1,189	0,170	0,805	0,412
020	1,717	-0,763	0,171	0,756	0,438
Média	1,856	-1,134	0,162	0,798	0,443
Desvio padrão	0,799	0,571	0,008	0,100	0,101

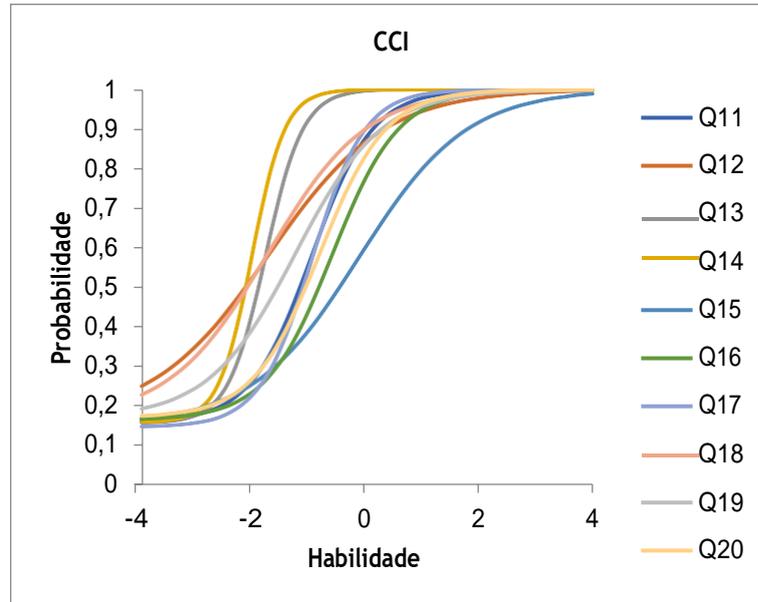
Na Tabela 5 é apresentado os itens que compõem a tarefa potenciação e radiação com seus respectivos índices de ajustes ao ML3.

Tabela 5. Itens da Tarefa potenciação e radiação ajustados

Id	Chi-square	Grau de liberdade	P-Value
011	0,168	10	1,000
012	0,264	10	1,000
013	0,457	10	1,000
014	0,704	9	1,000
015	0,829	10	1,000
016	0,317	10	1,000
017	0,768	10	1,000
018	0,085	10	1,000
019	0,194	10	1,000
020	0,148	10	1,000

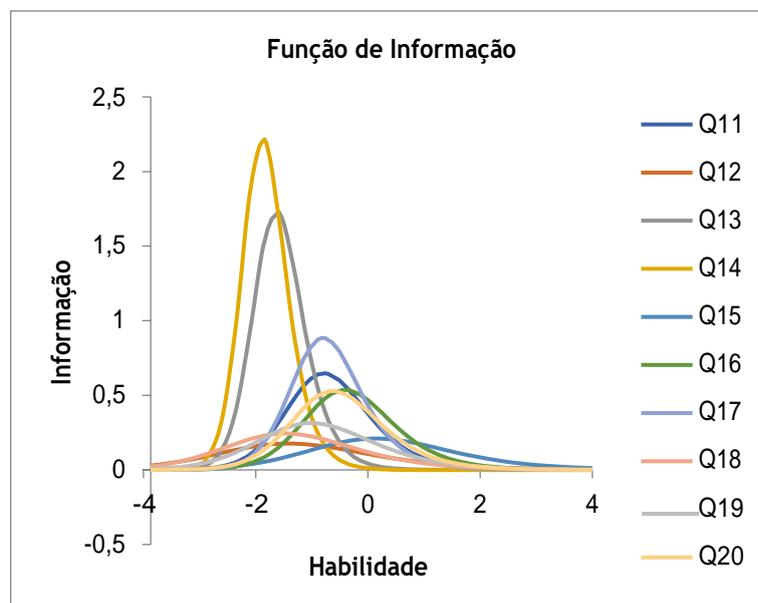
A representação gráfica das CCI para a tarefa potenciação e radiação está apresentada na Figura 4, em que se destacam os valores extremos dos parâmetros discriminação, dificuldade e o acerto ao acaso.

Figura 4. CCI da Tarefa potenciação e radiação



A FI dos itens para a tarefa potenciação e radiação está apresentada na Figura 5, em que se destaca o quanto de informação cada item fornece em uma determinada região do traço latente.

Figura 5. FI dos itens da Tarefa potenciação e radiação



4.2.3. Noções algébricas, produtos notáveis e fatoração

Na Tabela 6 é apresentada os itens que compõem a tarefa de noções algébricas, produtos notáveis e fatoração com os respectivos parâmetros, os quais foram considerados como conhecidos neste trabalho.

Tabela 6. Calibração dos itens da Tarefa de noções algébricas, produtos notáveis e fatoração

Id	A	b	C	Proporção de acertos	Correlação ponto biserial
021	1,673	-0,291	0,147	0,634	0,500
022	3,011	-1,112	0,182	0,854	0,504
023	2,133	-1,138	0,163	0,829	0,605
024	2,672	-0,965	0,155	0,805	0,628
025	2,476	-0,760	0,149	0,756	0,315
026	1,797	-2,813	0,166	0,976	0,393
027	1,271	-1,260	0,163	0,805	0,551
028	1,766	-0,461	0,159	0,683	0,442
029	2,474	0,051	0,176	0,585	0,393
030	1,247	-1,232	0,172	0,805	0,438
Média	2,052	-0,998	0,163	0,773	0,477
Desvio padrão	0,567	0,735	0,011	0,108	0,094

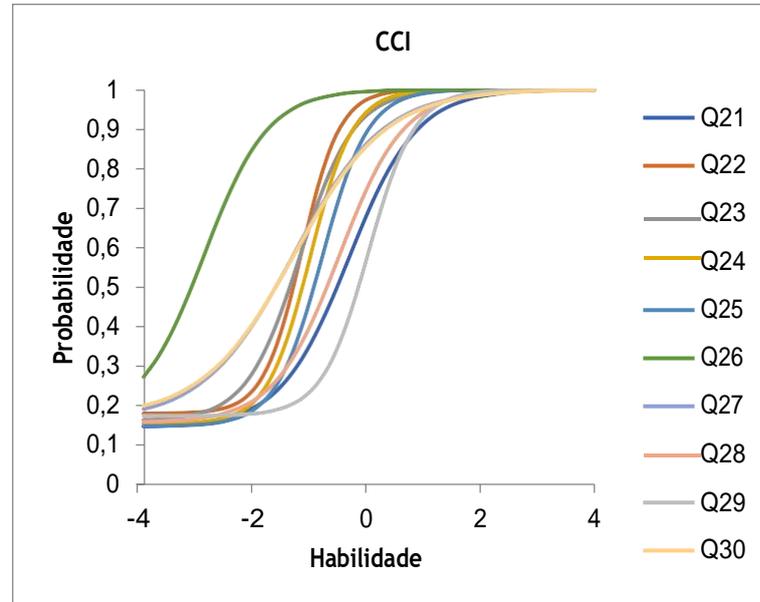
Na Tabela 7 é apresentado os itens que compõem a tarefa noções algébricas, produtos notáveis e fatoração com seus respectivos índices de ajustes ao ML3.

Tabela 7. Itens da Tarefa noções algébricas, produtos notáveis e fatoração ajustados

Id	Chi-square	Grau de liberdade	P-Value
021	0,509	10	1,000
022	0,828	10	1,000
023	0,200	10	1,000
024	0,205	10	1,000
025	0,322	10	1,000
026	0,353	9	1,000
027	0,193	10	1,000
028	0,071	10	1,000
029	0,707	10	1,000
030	1,034	10	1,000

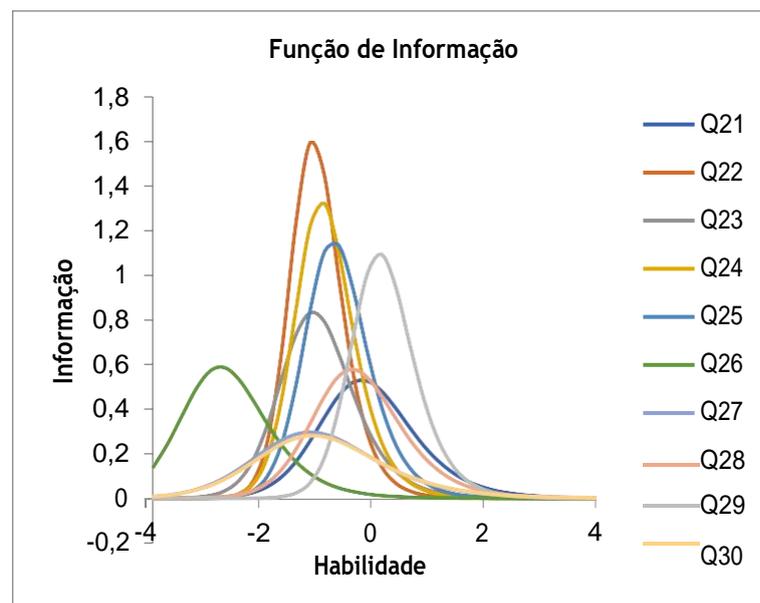
A representação gráfica das CCI para a tarefa noções algébricas, produtos notáveis e fatora  o est   apresentada na Figura 6, em que se destacam os valores extremos dos par  metros discrimina  o, dificuldade e o acerto ao acaso.

Figura 6. CCI da Tarefa no  es alg  bricas, produtos not  veis e fatora  o



A FI dos itens para a tarefa potencia  o e radicia  o est   apresentada na Figura 7, em que se destaca o quanto de informa  o cada item fornece em uma determinada regi  o do tra  o latente.

Figura 7. FI dos itens da Tarefa no  es alg  bricas, produtos not  veis e fatora  o



4.2.4. Equação do 1º grau e do 2º grau

Na Tabela 8 é apresentada os itens que compõem a tarefa de equação do 1º grau e 2º grau com os respectivos parâmetros, os quais foram considerados como conhecidos neste trabalho.

Tabela 8. Calibração dos itens da Tarefa de equação do 1º grau e 2º grau

Id	a	b	c	Proporção de acertos	Correlação ponto biserial
031	1,143	-1,172	0,161	0,780	0,407
032	1,013	-0,734	0,168	0,707	0,327
033	1,398	-2,231	0,169	0,927	0,389
034	3,204	0,130	0,120	0,512	0,596
035	1,774	-0,439	0,161	0,683	0,464
0036	2,554	0,174	0,157	0,537	0,443
037	1,794	-1,367	0,163	0,854	0,477
038	1,682	-1,797	0,166	0,902	0,413
039	3,114	-1,495	0,164	0,902	0,536
040	1,200	-1,309	0,161	0,805	0,392
Média	1,888	-1,024	0,159	0,761	0,444
Desvio padrão	0,760	0,754	0,013	0,141	0,074

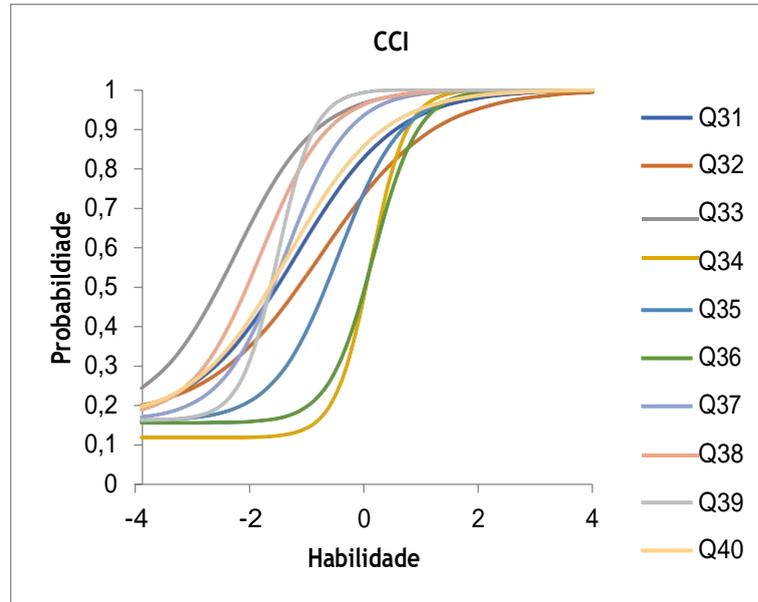
Na Tabela 9 é apresentado os itens que compõem a tarefa equação do 1º grau e 2º grau com seus respectivos índices de ajustes ao ML3.

Tabela 9. Itens da Tarefa equação do 1º grau e 2º grau ajustados

Id	Chi-square	Grau de liberdade	P-Value
031	0,952	10	1,000
032	0,224	10	1,000
033	1,327	10	0,999
034	1,131	10	1,000
035	0,221	10	1,000
036	0,406	10	1,000
037	0,467	10	1,000
038	0,133	10	1,000
039	0,401	10	1,000
040	0,663	10	1,000

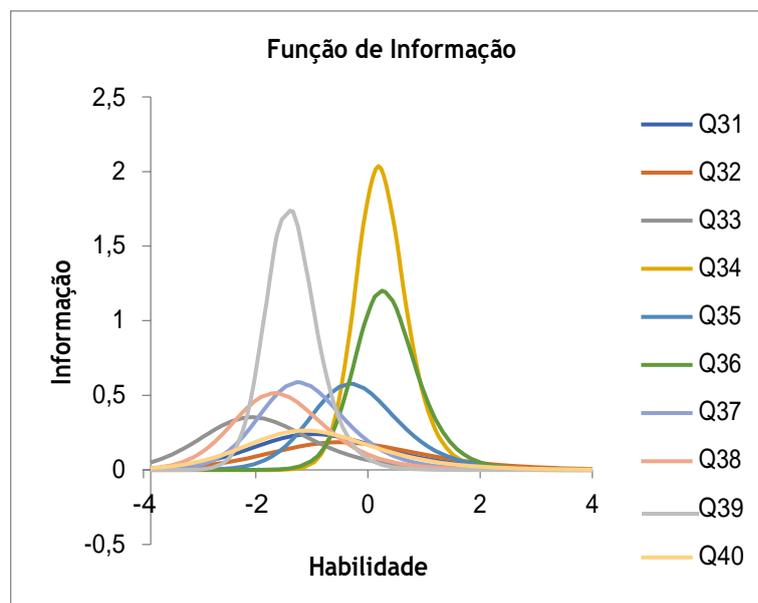
A representação gráfica das CCI para a tarefa equação do 1º grau e 2º grau está apresentada na Figura 8, em que se destacam os valores extremos dos parâmetros discriminação, dificuldade e o acerto ao acaso.

Figura 8. CCI da Tarefa equação do 1º grau e 2º grau



A FI dos itens para a tarefa equação do 1º grau e 2º grau está apresentada na Figura 9, em que se destaca o quanto de informação cada item fornece em uma determinada região do traço latente.

Figura 9. FI dos itens da Tarefa equação do 1º grau e 2º grau



4.2.5. Equação exponencial e logarítmica

Na Tabela 10 é apresentada os itens que compõem a tarefa de equação exponencial e logarítmica com os respectivos parâmetros, os quais foram considerados como conhecidos neste trabalho.

Tabela 10. Calibração dos itens da Tarefa de equação exponencial e logarítmica

Id	a	b	c	Proporção de acertos	Correlação ponto biserial
041	1,557	-0,535	0,150	0,683	0,511
042	3,981	-1,021	0,146	0,829	0,515
043	1,189	-0,278	0,166	0,634	0,362
044	1,979	0,630	0,213	0,488	0,330
045	1,655	-0,577	0,165	0,707	0,409
046	2,019	0,371	0,161	0,488	0,510
047	1,595	1,140	0,155	0,341	0,277
048	2,932	0,127	0,206	0,585	0,503
049	2,532	-0,727	0,157	0,756	0,432
050	1,223	0,643	0,167	0,463	0,331
Média	2,066	-0,023	0,169	0,598	0,418
Desvio padrão	0,823	0,673	0,021	0,144	0,085

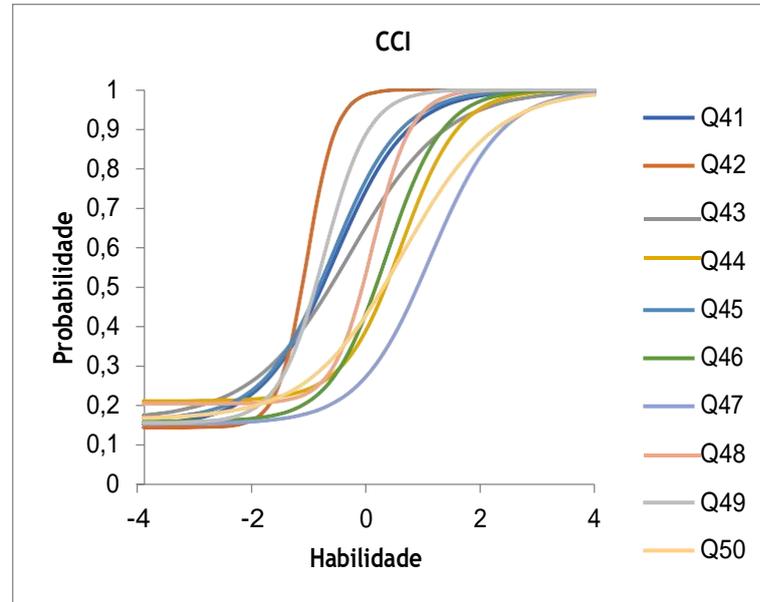
Na Tabela 11 é apresentado os itens que compõem a tarefa equação exponencial e logarítmica com seus respectivos índices de ajustes ao ML3.

Tabela 11. Itens da Tarefa equação exponencial e logarítmica ajustados

Id	Chi-square	Grau de liberdade	P-Value
041	0,831	10	1,000
042	0,563	10	1,000
043	0,597	10	1,000
044	1,260	10	1,000
045	0,252	10	1,000
046	0,369	10	1,000
047	0,235	10	1,000
048	1,038	10	1,000
049	0,209	10	1,000
050	0,325	10	1,000

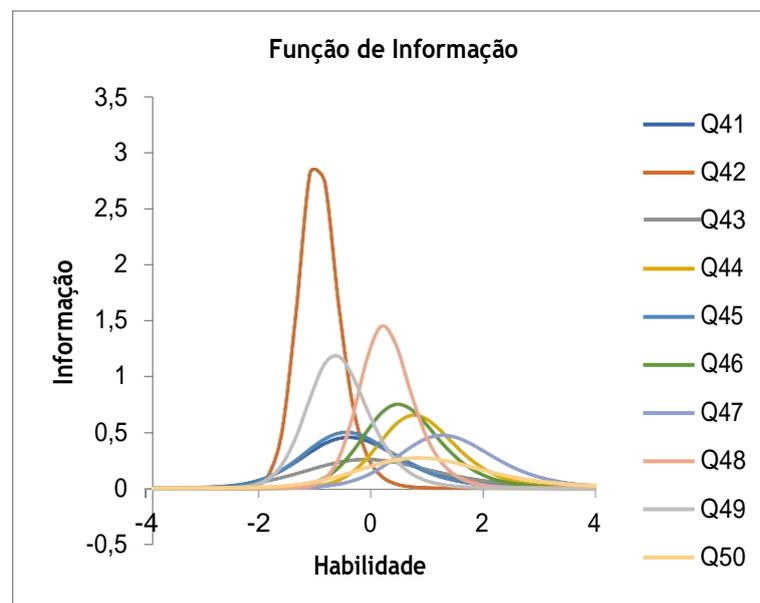
A representação gráfica das CCI para a tarefa equação exponencial e logarítmica está apresentada na Figura 10, em que se destacam os valores extremos dos parâmetros discriminação, dificuldade e o acerto ao acaso.

Figura 10. CCI da Tarefa equação exponencial e logarítmica



A FI dos itens para a tarefa equação exponencial e logarítmica está apresentada na Figura 11, em que se destaca o quanto de informação cada item fornece em uma determinada região do traço latente.

Figura 11. FI dos itens da Tarefa equação exponencial e logarítmica



4.2.6. *Proporção e regra de três simples*

Na Tabela 12 é apresentada os itens que compõem a tarefa de proporção e regra de três simples com os respectivos parâmetros, os quais foram considerados como conhecidos neste trabalho.

Tabela 12. Calibração dos itens da Tarefa de proporção e regra de três simples

Id	a	B	c	Proporção de acertos	Correlação ponto biserial
051	1,703	-0,931	0,164	0,780	0,472
052	0,916	-0,162	0,167	0,610	0,286
053	2,677	-2,012	0,161	0,951	0,477
054	1,390	-1,462	0,177	0,854	0,300
055	2,090	-0,554	0,153	0,707	0,559
056	2,764	-2,448	0,163	0,976	0,483
057	1,840	-1,340	0,161	0,854	0,414
058	1,428	-1,331	0,163	0,829	0,405
059	1,091	-1,774	0,164	0,854	0,376
060	2,497	-0,441	0,148	0,683	0,537
Média	1,840	-1,245	0,162	0,810	0,431
Desvio padrão	0,621	0,691	0,007	0,110	0,087

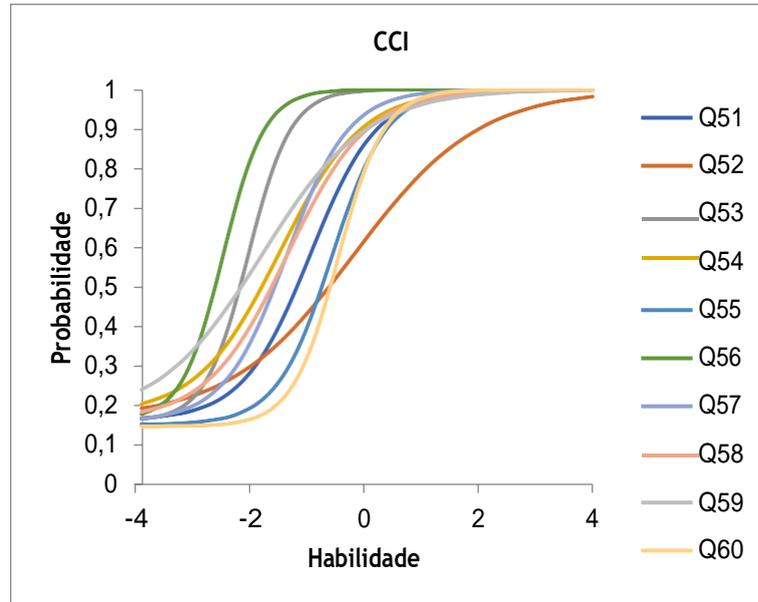
Na Tabela 13 é apresentado os itens que compõem a tarefa proporção e regra de três simples com seus respectivos índices de ajustes ao ML3.

Tabela 13. Itens da Tarefa proporção e regra de três simples ajustados

Id	Chi-square	Grau de liberdade	P-Value
051	0,196	10	1,000
052	0,112	10	1,000
053	0,400	9	1,000
054	0,519	10	1,000
055	0,204	10	1,000
056	0,445	7	1,000
057	0,129	10	1,000
058	0,126	10	1,000
059	0,212	10	1,000
060	0,330	10	1,000

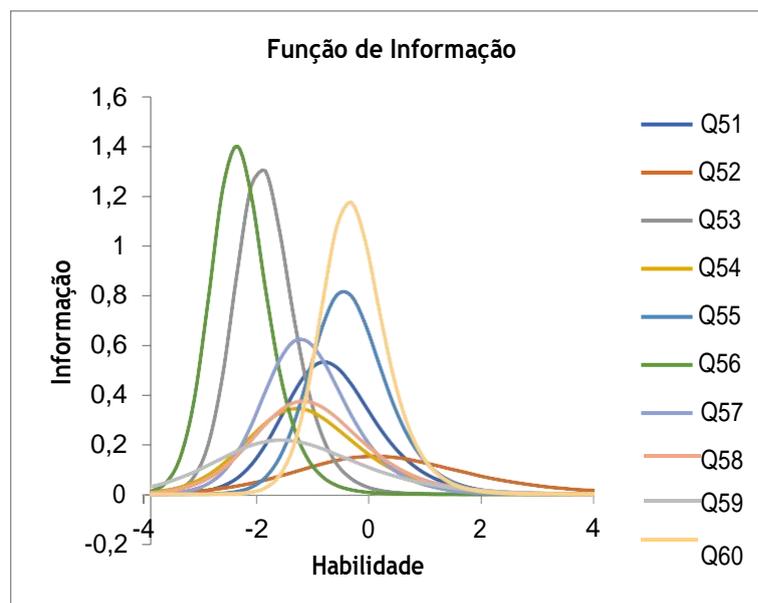
A representação gráfica das CCI para a tarefa proporção e regra de três simples está apresentada na Figura 12, em que se destacam os valores extremos dos parâmetros discriminação, dificuldade e o acerto ao acaso.

Figura 12. CCI da Tarefa proporção e regra de três simples



A FI dos itens para a tarefa proporção e regra de três simples está apresentada na Figura 13, em que se destaca o quanto de informação cada item fornece em uma determinada região do traço latente.

Figura 13. FI dos itens da Tarefa proporção e regra de três simples



4.2.7. Geometria básica

Na Tabela 14 é apresentada os itens que compõem a tarefa de geometria básica com os respectivos parâmetros, os quais foram considerados como conhecidos neste trabalho.

Tabela 14. Calibração dos itens da Tarefa de geometria básica

Id	a	b	c	Proporção de acertos	Correlação ponto bisserial
061	2,569	-0,958	0,159	0,854	0,664
062	3,281	-1,502	0,161	0,927	0,651
063	5,413	-0,904	0,144	0,878	0,871
064	2,308	-1,039	0,190	0,878	0,502
065	0,221	-1,877	0,174	0,683	-0,246
066	1,073	-0,530	0,154	0,707	0,349
067	3,393	-1,497	0,161	0,927	0,651
068	2,671	-0,469	0,141	0,756	0,578
069	4,170	0,238	0,116	0,585	0,569
070	3,610	-1,038	0,157	0,878	0,743
Média	2,871	-0,958	0,156	0,807	0,533
Desvio padrão	1,409	0,574	0,019	0,111	0,291

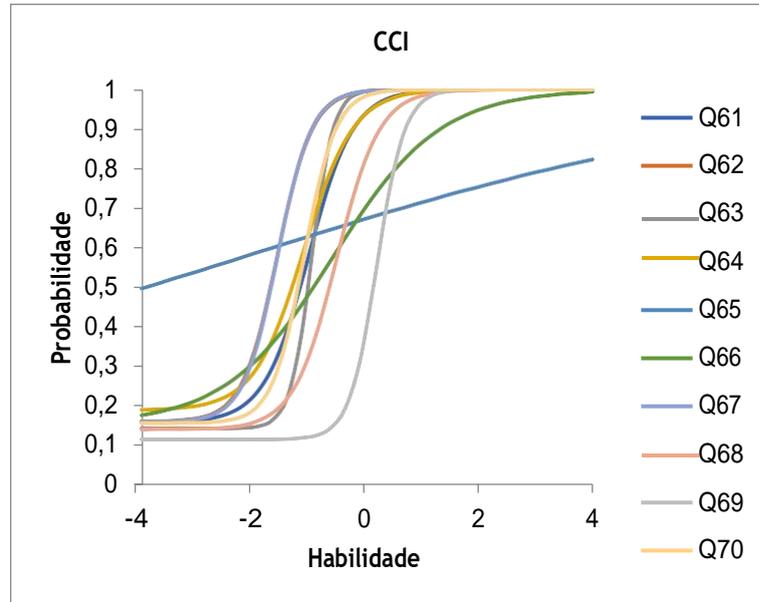
Na Tabela 15 é apresentado os itens que compõem a tarefa de geometria básica com seus respectivos índices de ajustes ao ML3.

Tabela 15. Itens da Tarefa geometria básica ajustados

Id	Chi-square	Grau de liberdade	P-Value
061	0,357	10	1,000
062	0,532	8	1,000
063	2,095	8	0,978
064	0,680	10	1,000
065	3,317	10	0,973
066	1,429	10	0,999
067	0,579	8	1,000
068	1,903	10	0,997
069	2,407	10	0,992
070	0,342	10	1,000

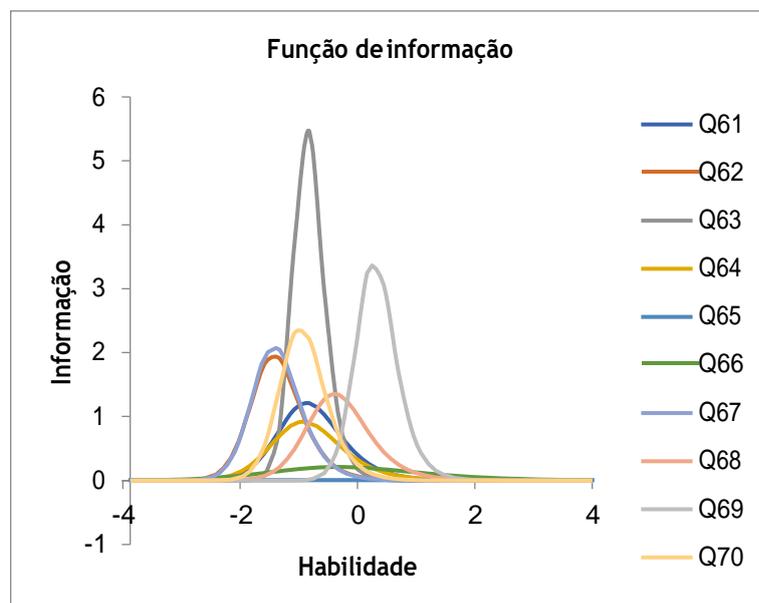
A representação gráfica das CCI para a tarefa geometria básica está apresentada na Figura 14, em que se destacam os valores extremos dos parâmetros discriminação, dificuldade e o acerto ao acaso.

Figura 14. CCI da Tarefa geometria básica



A FI dos itens para a tarefa geometria básica está apresentada na Figura 15, em que se destaca o quanto de informação cada item fornece em uma determinada região do traço latente.

Figura 15. FI dos itens da Tarefa geometria básica



4.3. Análise dos parâmetros dos itens das tarefas dos instrumentos

Após verificar o modelo logístico ML3 não foi encontrado valores críticos para os parâmetros estimados. Todos os itens das tarefas operação com números reais e com frações, potenciação e radiciação, noções algébricas, produtos notáveis e fatoração, equação do 1º grau e 2º grau, equação exponencial e logarítmica, proporção e regra de três simples e geometria básica possuem valor superior a 0,30 para o parâmetro de discriminação; para o parâmetro de dificuldade valores entre 2,95 e -2,95; e, a probabilidade de acertar o item pelo chute abaixo de 0,40.

Além disso, os resultados revelaram que as tarefas operação com números reais e com frações, potenciação e radiciação, noções algébricas, produtos notáveis e fatoração, equação do 1º grau e 2º grau, equação exponencial e logarítmica, proporção e regra de três simples e geometria básica apresentam itens fáceis (com índices acima de 75%), itens moderados (com índices entre 50 a 75%) e itens difíceis (com índices abaixo de 50%).

As correlações ponto-bisserial revelaram uma tendência de escolha de opção errada pelos participantes que obtiveram os escores mais altos no instrumento para os itens Q03, Q08 e Q09 na tarefa operação com números reais e com frações; para a tarefa potenciação e radiciação, o item Q12; para a tarefa noções algébricas, produtos notáveis e fatoração, o item Q25; para a tarefa equação do 1º grau e 2º grau, o item Q32; para a tarefa equação exponencial e logarítmica, os itens Q44 e Q47; para a tarefa proporção e regra de três simples, os itens Q52 e Q55 e na tarefa geometria básica, apenas o item Q65. Entretanto, todos os itens se ajustaram adequadamente ao ML3 em todas as tarefas, logo, apresentam boa confiabilidade e bom índice de separação das habilidades.

A representação gráfica das CCIs para as tarefas operação com números reais e com frações, potenciação e radiciação, noções algébricas, produtos notáveis e fatoração, equação do 1º grau e 2º grau, equação exponencial e logarítmica, proporção e regra de três simples e geometria básica destacam os valores extremos dos índices de discriminação, dificuldade e acerto ao acaso.

Por exemplo, na tarefa noções algébricas, produtos notáveis e fatoração, o item Q22 é o mais discriminativo e com maior probabilidade de acertá-lo pelo chute. O item Q21 é o item com menor probabilidade de acertá-lo pelo chute. O item mais fácil é Q26 e o mais difícil Q29, já o item Q30 é o menos discriminativo, entre todos.

Em relação à FI do item, é possível perceber o quanto de informação cada item fornece em uma determinada região do traço latente para as atividades do instrumento. Por exemplo, na Tarefa de equação de 1º grau e 2º grau, o item Q34 oferece mais informação, quando a habilidade é mediana (ou seja, Theta igual a 0).

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS E SUGESTÕES PARA TRABALHOS FUTUROS

Mediante as dificuldades em matemática básica dos ingressantes em Instituições de Ensino Superior, alguns métodos vêm sendo adotados para melhorar o processo de intervenção, dando suporte aos professores e alunos por meio de técnicas e procedimentos. Algumas dessas medidas foram discutidas neste trabalho, a saber: a avaliação diagnóstica, a análise de erros, o uso das tecnologias e o nivelamento em matemática básica.

Acreditamos que para melhorar esse problema não se trata apenas das ações em si, mas como avalia a sua eficácia no acompanhamento do aprendizado de seus alunos. Para tanto, foi concebida/desenvolvida neste trabalho uma concepção de um instrumento psicométrico e avaliativo das habilidades preditoras dos alunos que possibilite ao professor mensurá-las de acordo com a necessidade para determinadas disciplinas matemática do Ensino Superior. A partir daí, o docente deve planejar ações interventivas para desenvolver no aluno as habilidades que apresentem deficiências apontadas através do instrumento. Ao final do processo, o instrumento pode ser aplicado novamente como forma de avaliação final para determinar quais limitações foram realmente superadas.

Deixamos como sugestão para trabalhos futuros a pesquisa acerca do acompanhamento do desenvolvimento do aluno durante o processo interventivo. Uma vez que esse processo pode ser feito de diversas formas, explanar suas vantagens e limitações enriquecerá as pesquisas no âmbito em questão.

Outro possível trabalho é a validação e aplicação de um instrumento baseado em habilidades matemáticas necessárias às disciplinas específicas. Tal pesquisa permitirá ao professor comparar o desempenho dos alunos no início e ao final da disciplina, bem como avaliá-los individualmente acerca de cada habilidade pré-estabelecida.

REFERÊNCIAS

ABREU, M. A. V. Dificuldades da aprendizagem de matemática: onde está a deficiência. 2013. Disponível em: <<https://pedagogiaaopedaletra.com/dificuldades-da-aprendizagem-de-matematica-onde-esta-a-deficencia/>>. Acesso em: 05 de fev.2018.

ALMEIDA, C. S. de. Dificuldades de aprendizagem em Matemática e a percepção dos professores em relação a fatores associados ao insucesso nesta área. Trabalho de Conclusão de Curso) Universidade Católica de Brasília, UCB, Brasília–DF, 2006.

ANDRADE, D.; TAVARES, H.; VALLE, R. C. Teoria da Resposta ao Item: Conceitos e Aplicações. São Paulo: ABE, 2000.

ARAUJO, E. A. C.; DE ANDRADE, D. F.; BORTOLOTTI, S. L. V. Teoria da resposta ao item. Revista da Escola de Enfermagem da USP, v. 43, p. 1000-1008, 2009.

ARAÚJO, A. L. S. O.; SANTOS, J. S.; MELO, M. R. A.; ANDRADE, W. L.; GUERREIRO, D. D. S.; FIGUEIREDO, J. C. A. Teoria de Resposta ao Item. In: JAQUES, P. A.; PIMENTEL, M.; SIQUEIRA, S.; BITTENCOURT, Ig. (Org.) Metodologia de Pesquisa em Informática na Educação: Abordagem Quantitativa de Pesquisa. Porto Alegre: SBC, 2019. (Série Metodologia de Pesquisa em Informática na Educação, v. 2) Disponível em: <<http://metodologia.ceie-br.org/livro-2>>.

BAKER, F. B. The Basics of Item Response Theory. Washington: Eric, 2001.

DOERING, C. I.; NÁCUL, L. B. C.; DOERING, L. R. O programa Pró-Cálculo da UFRGS. In: CURY, H. N. Disciplinas matemáticas em cursos superiores: reflexões, relatos, propostas. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2004. p. 201-223.

DZIEDZIC, M. et al. Nivelamento em matemática para os cursos de engenharia do UnicenP. In: XXVII Congresso Brasileiro de Ensino de Engenharia, Natal, RN. 1999.

FRESCKI, F. B.; PIGATTO, P. Dificuldades na aprendizagem de Cálculo Diferencial e Integral na Educação Tecnológica: proposta de um Curso de Nivelamento. Simpósio Nacional de Iniciação Científica, I, Curitiba, p. 910-917, 2009.

GONÇALVES, C. F. Dificuldades em matemática ao ingressar no ensino superior. 74 f. Trabalho de Conclusão (Matemática) - Centro Universitário La Salle, 2007.

LUCKESI, C. C. Avaliação da aprendizagem escolar. 13^o ed. São Paulo: Cortez, 2002.

MASOLA, W. J.; ALLEVATO, N. S. G. Dificuldades de aprendizagem matemática dos alunos ingressantes na educação superior uma inclusão recorrente. Brasil Para Todos-Revista Internacional, v. 2, n. 2, p. 120-131, 2016.

MORAES, S. P. G. Avaliação do Processo de Ensino e Aprendizagem em Matemática: contribuições da Teoria Histórico-Cultural. Bolema, Rio Claro, ano 22, n. 33, p. 97-116, jul, 2008.

NASSER, L. Educação Matemática no Ensino Superior. Mesa Redonda do VIII Encontro Nacional de Educação Matemática. UFPE, 2004.

NOGUTI, F. C. H. Um curso de matemática básica através da resolução de problemas para alunos ingressantes da Universidade Federal do Pampa-campus Alegrete. 2014.

NUMMALLY, J. C.; BERNSTEIN, I. H. Psychometric theory. 3^a ed. New York: McGraw-Hill, 1994.

PAROLIN, I.C.H.; SALVADOR, L.H.S. (Odeio matemática) – Um olhar psicopedagógico para o ensino da Matemática e suas articulações sociais. Revista Psicopedagogia, v. 19, n.59, p.31•42, 2002.

PASQUALI, L. Técnicas de exame psicológico–TEP: manual. São Paulo: Casa do Psicólogo, v. 23, 2001.

PCN - Parâmetros curriculares nacionais: Matemática/ Secretaria de Educação Fundamental – Brasília: MEC/ SEF. 1998. 148p.

PRIMI, R. Psicometria: fundamentos matemáticos da Teoria Clássica dos Testes. Avaliação Psicológica: Interamerican Journal of Psychological Assessment, v. 11, n. 2, p. 297-307, 2012.

RAMOS, A. E. A. de S. As dificuldades de aprendizagem em matemática: a percepção de um professor e seus alunos. Trabalho de Conclusão de Curso. Universidade Federal do Rio Grande do Norte, 2015.

REZENDE, W. M. O ensino de Cálculo: dificuldades de natureza epistemológica. Linguagem, Conhecimento, Ação—ensaios de epistemologia e didática. São Paulo: Escrituras, 2003.

REZENDE, W. M. O Ensino de Cálculo: um problema do ensino superior de matemática. Mesa redonda “Educação Matemática no ensino Superior”, Anais eletrônicos do VIII ENEM, Pernambuco: UFPE, 2004.

ROCHA, A. C. F. A Matemática como instrumental no currículo de cursos técnicos: um estudo de caso no CEFET-MG. Belo Horizonte: Dissertação (Mestrado em Tecnologia) Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais, 2003.

RODRIGUES, Alexandre Guimarães et al. Curso de nivelamento de física elementar: um Projeto inovador de aprendizagem na engenharia. In: Anais—XL: Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia. 2012.

SÁNCHEZ, J.G. Dificuldades de aprendizagem e intervenção psicopedagógica. Artmed, 2004.

SANTALÒ, L. A matemática para não matemáticos. In: SAIZ I. (org). Didática da matemática: reflexões pedagógicas. Porto Alegre: Artmed, 1996.

SANTOS, L. A avaliação das aprendizagens em Matemática: Um olhar sobre o seu percurso. Educação e matemática: Caminhos e encruzilhadas. Actas do encontro internacional em homenagem a Paulo Abrantes, p. 169-187, 2005.

SANTOS, E. R. Curso de nivelamento a distância: um estudo de caso sobre a interação nos ambientes virtuais de aprendizagem. 2007. 103 f. Dissertação (Mestrado em Ciências e Matemática) - Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2007.

SANTOS, J. A.; FRANÇA, K. V.; SANTOS, LSB dos. Dificuldades na aprendizagem de Matemática. Monografia de Graduação em Matemática. São Paulo: UNASP, 2007.

SARTES, L. M. A.; SOUZA-FORMIGONI, M. L. O. Avanços na psicometria: da Teoria Clássica dos Testes à Teoria de Resposta ao Item. Psicologia: Reflexão e Crítica, v. 26, n. 2, 2013.

SMITH, C.; STRICK, L. Dificuldades de aprendizagem de a a z. Porto Alegre: Artmed, 2001.

APÊNDICE A

INSTRUMENTO

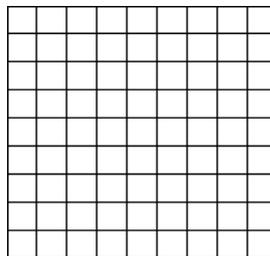
Q01. (VUNESP, 2016)³ Em uma corrida de ciclismo, o percurso é dividido em 4 etapas. Na primeira, os participantes percorrem $\frac{1}{8}$ do percurso total e, na segunda etapa, percorrem $\frac{1}{4}$ do caminho total. O comprimento da terceira etapa é o triplo da primeira etapa e a quarta etapa possui 3588 metros. O comprimento, em metros, desse percurso está entre:

- a) 10.000 e 11.000;
- b) 11.000 e 12.000;
- c) 12.000 e 13.000;
- d) 13.000 e 14.000;
- e) 14.000 e 15.000.

Q02. (VUNESP, 2017)⁴ Em uma festa de confraternização de uma empresa, um terço dos colaboradores levou 2 convidados cada, um quarto dos colaboradores levou 3 convidados cada e um sexto dos colaboradores levou 4 convidados cada. Dos demais colaboradores, oito não compareceram e o restante foi acompanhado de 1 convidado cada. Estando presentes nessa festa 504 pessoas, pode-se concluir que a empresa possui um número de colaboradores entre:

- a) 121 e 130;
- b) 131 e 140;
- c) 141 e 150;
- d) 151 e 160;
- e) 161 e 170.

Q03. (CS-UFG, 2017)⁵ Considere a malha quadriculada da figura a seguir. Para representar nessa malha a fração $\frac{8}{27}$, a quantidade de quadradinhos que devem ser pintados é:



- a) 16
- b) 24
- c) 32
- d) 40
- e) 42

Q04. (IADES,2017)⁶ No Brasil, os trabalhadores regidos pela CLT geralmente recebem, por ano, além do salário mensal, um salário a mais, o 13^o. Se a pessoa trabalhar apenas uma fração do ano, o 13^o será a mesma fração do salário mensal. Considere hipoteticamente que Frederico recebe R\$ 1.800,00 de salário mensal e que, neste ano, começou a trabalhar em 1^o de Setembro. Caso ele não seja despedido e também não haja reajustes salariais, qual será o valor do 13^o?

- a) R\$ 900,00;
- b) R\$ 600,00;
- c) R\$ 450,00;
- d) R\$ 300,00;
- e) R\$ 150,00

³ Disponível em: <<https://www.qconcur.com/questoes-de-concursos/questao/723b2a47-fd>>. Acesso em: 30 Ago. 2018.

⁴ Disponível em: <<https://www.qconcur.com/questoes-de-concursos/questao/723b2a47-fd>>. Acesso em: 30 Ago. 2018.

⁵ Disponível em: <<https://www.qconcur.com/questoes-de-concursos/questao/4ec5152a-05>>. Acesso em: 30 Ago. 2018.

⁶ Disponível em: <<https://www.qconcur.com/questoes-de-concursos/questao/58084ea9-06>>. Acesso em: 30 Ago. 2018.

Q05. (BRASIL ESCOLA, 2018)⁷ Em um feirão, Juarez aproveitou as promoções e comprou sete agendas, que custaram R\$ 1,32 cada; 4 canetas, que custaram R\$ 0,26 cada; e 45 lapiseiras a R\$ 1,22 cada. Qual é o troco de Juarez, sabendo que ele levou apenas uma nota de R\$ 100,00?

- a) R\$ 34,82
- b) R\$ 65,18
- c) R\$ 83,62
- d) R\$ 49,80
- e) R\$ 51,50

Q06. (BRASIL ESCOLA)⁸ Qual o resultado da expressão numérica abaixo?

$$41,32 + 56,4 - 81,932 + 5$$

- a) 102,72
- b) 20,8
- c) 20,7
- d) 20
- e) 20,788

Q07. (REIS & REIS, 2016)⁹ Efetue: 9,6:1,2

- a) 4,2
- b) 2,1
- c) 3
- d) 8
- e) 9

Q08. (UNIOESTE, 2017)¹⁰ O resultado da soma dos números decimais $0,1213 + 0,1417 + 2,10$ é

- a) 23,730
- b) 2,273
- c) 2,3630
- d) 2940
- e) 2732,10

Q09. (OBJETIVA, 2017)¹¹ Ao realizar a programação para certo aplicativo de aparelho celular, o sistema transformou a leitura dos dados de números decimais em números por extenso, impedindo assim o seu devido funcionamento. Esses números eram: sete inteiros e noventa e quatro centésimos; dois inteiros e cento e oito milésimos; noventa e um centésimos; e cinco décimos. Ao escrever esses números novamente em forma decimal para que o aplicativo volte a funcionar, deve-se digitar no sistema os seguintes números, respectivamente:

- a) 7,94; 2,108; 0,91 e 0,5.
- b) 7,94; 2,108; 0,091 e 0,05.
- c) 0,794; 0,2108; 91,100 e 5,10.
- d) 794,100; 2.108,100; 9,100 e 51,0.
- e) 100,794; 1.000,2108; 100,91 e 0,5.

Q10. (BRAINLY, 2017)¹² Um instituto de pesquisa elaborou um índice em relação à massa corporal. No qual divide por dois a soma entre altura e peso das pessoas. Com base nisso calcule o índice de massa de Pedro, sabendo que sua altura é 1,78 m e seu peso é 72,3 kg?

- a) 74,08
- b) 31,15
- c) 37,04
- d) 37,4
- e) 37

⁷ Disponível em: <<https://exercicios.brasilecola.uol.com.br/exercicios-matematica/exercicios-sobre-operacoes-com-numeros-decimais.htm>>. Acesso em: 30 Ago. 2018.

⁸ Disponível em: <<https://exercicios.brasilecola.uol.com.br/exercicios-matematica/exercicios-sobre-operacoes-com-numeros-decimais.htm>>. Acesso em: 04 Fev. 2019.

⁹ Disponível em: <<https://www.qconcurso.com/questoes-de-concursos/questao/cb392d7e-b7>>. Acesso: 30 Ago. 2018.

¹⁰ Disponível em: <<https://www.aprovaconcursos.com.br/questoes-de-concurso/questao/599662>>. Acesso em: 30 Ago. 2018.

¹¹ Disponível em: <<https://www.aprovaconcursos.com.br/questoes-de-concurso/questao/595027>>. Acesso: 30 Ago. 2018.

¹² Disponível em: <<https://brainly.com.br/tarefa/8375370>>

- Q11.** (UFSCAR, 2017)¹³ Qual o valor da expressão $(3/2)^3 - (1/2)^2 \times (2/15)^{-1}$?
- $3/2$;
 - $-3/4$;
 - $3/8$;
 - $401/120$
 - $1/2$

- Q12.** (IDHTEC, 2016)¹⁴ O número $10^2 + 10^1 + 10^0$ é a representação de que número: a)
- 100
 - 101
 - 010
 - 111
 - 110

- Q13.** (IDHTEC, 2016)¹⁵ O número $10^2 + 10^1 + 10^0$ é a representação de que número:
- 100
 - 101
 - 010
 - 111
 - 110

- Q14.** (Prefeitura de Coqueiral, 2016)¹⁶ Efetuando $4^3 + 3^4 - 9^2$ encontramos:
- 6
 - 64
 - 36
 - 32

- Q15.** (VUNESP, 2011)¹⁷ Um aluno criou uma nova operação matemática utilizando o símbolo \diamond do seguinte modo:

$$x \diamond y = \sqrt{\frac{2 \cdot x \cdot y^2}{\sqrt{x-y}}}$$

o resultado de $18 \diamond 2$ será

- 8
 - 7
 - 6
 - 5
 - 4
- Q16.** (CONSESP, 2012)¹⁸ Qual o valor da expressão $\sqrt{3} + 6\sqrt{3} - 12\sqrt{3} + 5\sqrt{3}$?
- 1
 - 3
 - 2
 - 0
 - 4

- Q17.** (CONSESP, 2012)¹⁹ Sabendo que $x=24$ e $y=25$, qual é o valor da expressão $1 - 3\sqrt{xy}$ =

¹³ Disponível em: <<https://www.qconcur.com/questoes-de-concursos/questao/d451a850-f1>>. Acesso em: 30 Ago. 2018.

¹⁴ Disponível em: <<https://www.qconcur.com/questoes-de-concursos/questoes/1ceac7e5-3c>>. Acesso em: 04 Fev. 2019.

¹⁵ Disponível em: <<https://www.qconcur.com/questoes-de-concursos/questao/1ceac7e5-3c>>. Acesso em: 30 Ago. 2018.

¹⁶ Disponível em: <<https://www.qconcur.com/questoes-de-concursos/questao/8649d948-ee>>. Acesso em: 30 Ago. 2018.

¹⁷ Disponível em: <<https://www.qconcur.com/questoes-de-concursos/questao/b926bb9f-db>>. Acesso em: 30 Ago. 2018.

¹⁸ Disponível em: <<https://www.qconcur.com/questoes-de-concursos/questao/2807f215-fc>>. Acesso em: 30 Ago. 2018.

¹⁹ Disponível em: <<https://www.qconcur.com/questoes-de-concursos/questao/2c62ed3e-fc>>. Acesso em: 30 Ago. 2018.

- a) -1
- b) -5
- c) -7
- d) -9

Q18. (Big Advice, 2017)²⁰ A alternativa que representa a raiz quadrada do número 3375 é:

- a) $15\sqrt{3}$
- b) $15\sqrt{15}$
- c) $40\sqrt{5}$
- d) $58\sqrt{2}$
- e) $58\sqrt{3}$

Q19. (FCC, 2016)²¹ Sendo $A = \sqrt{14}$, $B = \sqrt{7}$ e $C = \sqrt{2}$, o valor da expressão numérica $\frac{A \cdot B}{C}$ é igual a

- a) $\sqrt{98/2}$.
- b) $\sqrt{7/7}$.
- c) 7.
- d) $2\sqrt{7}$.
- e) 24,5.

Q20. (SHDIAS, 2015)²² Observe o valor de cada letra (a;b;c):

$$a=9/4; b=\sqrt{2}; c=^3\sqrt{3}$$

Assinale a alternativa correta:

- a) $a < b = c$
- b) $b < c < a$
- c) $a < c < b$
- d) $b = a < c$

Q21. (ZAMBINI, 2016)²³ Simplificando a expressão, obtém-se:

$$\frac{6x^2y + 12xy}{x + 2}$$

- a) $3xy + 6y$
- b) $xy + 2$
- c) $6xy$
- d) $xy + 12xy$

Q22. (ZAMBINI, 2016)²⁴ A forma fatorada da expressão $8y^3 + 125$ é:

- a) $(2y - 5) \cdot (2y^2 + 25 - 10y)$
- b) $(2y + 5) \cdot (2y^2 + 25 - 10y)$
- c) $(2y + 5) \cdot (4y^2 - 25 + 10y)$
- d) $(2y + 5) \cdot (4y^2 + 25 - 10y)$

Q23. (RHS Consult, 2016)²⁵ Qual o valor da expressão $ax + ay + bx + by$ em que $a + b = 15$ e $x + y = 6$?

- a) 30
- b) 50
- c) 70
- d) 80
- e) 90

²⁰ Disponível em: <<https://www.qconcursos.com/questoes-de-concursos/questao/657dbcd2-ec>>. Acesso em: 30 Ago. 2018.

²¹ Disponível em: <<https://www.qconcursos.com/questoes-de-concursos/questao/32022c98-c0>>. Acesso em: 30 Ago. 2018.

²² Disponível em: <<https://www.qconcursos.com/questoes-de-concursos/questao/b4bd1173-02>>. Acesso em: 30 Ago. 2018.

²³ Disponível em: <<https://www.qconcursos.com/questoes-de-concursos/questao/e8e7220a-d8>>. Acesso em: 30 Ago. 2018.

²⁴ Disponível em: <<https://www.qconcursos.com/questoes-de-concursos/questao/e8e9e90d-d8>>. Acesso em: 30 Ago. 2018.

²⁵ Disponível em: <<https://www.qconcursos.com/questoes-de-concursos/questao/2a2eebe4-b2>>. Acesso em: 30 Ago. 2018.

Q24. (CURSIVA, 2015)²⁶ Simplificando a expressão $\frac{x^2 - 2x - 3}{x^2 - 9}$ vou encontrar o seguinte resultado:

- a) $\frac{x+1}{x+2}$
 b) $\frac{x+3}{x+2}$
 c) $\frac{x+1}{x+2}$
 d) $\frac{x+1}{x+3}$

Q25. (MUNDO EDUCAÇÃO, 2018)²⁷ Qual é a forma fatorada do produto entre os polinômios $x^2 + 14x + 49$ e $x^2 - 14x + 49$?

- a) $(x+7)^2 \cdot (x-7)^2$
 b) $(x^2 + 14x + 49) \cdot (x^2 - 14x + 49)$
 c) $(x+7) \cdot (x-7)^2$
 d) $(x+7)^2 \cdot x - 7^2$
 e) $x + 7^2 \cdot (x-7)^2$

Q26. (Puc-rio)²⁸ O produto $(x+1)(x^2 - x + 1)$ é igual a:

- a) $x^3 - 1$
 b) $x^3 + 1$
 c) $x^2 + 2$
 d) $x^3 + 3x^2 - 3x + 1$
 e) $x^3 - 3x^2 + 3x - 1$

Q27. (Puccamp)²⁹ Considere as sentenças a seguir:

- I. $(3x - 2y)^2 = 9x^2 - 4y^2$
 II. $5xy + 15xm + 3zy + 9zm = (5x + 3z) \cdot (y + 3m)$
 III. $81x^6 - 49a^6 = (9x^3 - 7a^4) \cdot (9x^3 + 7a^4)$

Dessas sentenças, SOMENTE

- a) I é verdadeira.
 b) II é verdadeira.
 c) III é verdadeira.
 d) I e II são verdadeiras.
 e) II e III são verdadeiras.

Q28. (Fatec)³⁰ A sentença verdadeira para quaisquer números a e b reais é:

- a) $(a - b)^3 = a^3 - b^3$
 b) $(a + b)^2 = a^2 + b^2$
 c) $(a + b)(a - b) = a^2 + b^2$
 d) $(a - b)(a^2 + ab + b^2) = a^3 - b^3$
 e) $a^3 - 3a^2b + 3ab^2 - b^3 = (a + b)^3$

²⁶ Disponível em: <<https://www.qconcurso.com/questoes-de-concurso/questao/8af5dfb6-ae>>. Acesso em: 30 Ago. 2018.

²⁷ Disponível em: <<https://exercicios.mundoeducacao.bol.uol.com.br/exercicios-matematica/exercicios-sobre-fatoracao-expressoes-algebricas.htm>>. Acesso em: 30 Ago. 2018.

²⁸ Disponível em:

<http://projetomedicina.com.br/site/attachments/article/423/matematica_basica_fatoracao_produtos_notaveis_exercicios.pdf>. Acesso em: 30 Ago. 2018.

²⁹ Disponível em:

<http://projetomedicina.com.br/site/attachments/article/423/matematica_basica_fatoracao_produtos_notaveis_exercicios.pdf>. Acesso em: 30 Ago. 2018.

³⁰ Disponível em:

<http://projetomedicina.com.br/site/attachments/article/423/matematica_basica_fatoracao_produtos_notaveis_exercicios.pdf>. Acesso em: 30 Ago. 2018.

Q29. (Fatec)³¹ A expressão $(2+2y-x-xy)/(4-x^2)$, para $x \neq -2$, é equivalente a:

- a) $(y - 1)/(2 - x)$
- b) $(y - 1)/(2 + x)$
- c) y / x
- d) $(y + 1)/(x + 2)$
- e) $(y + 1)/(2 - x)$

Q30. (BRASIL ESCOLA, 2018)³² Seja $x^2 + y^2 = 60$. Qual valor positivo de $x + y$, sabendo que $xy = 20$?

- a) 5
- b) 10
- c) 15
- d) 20
- e) 25

Q31. (CETRO, 2014)³³ Natália pensou em um número natural diferente de zero, elevou esse número ao quadrado e subtraiu o dobro do mesmo número. Priscila pensou no mesmo número, calculou o triplo desse número e somou 6. Elas obtiveram o mesmo resultado. Analisando esses dados, assinale a alternativa que apresenta o número que elas pensaram.

- a) 2.
- b) 3.
- c) 4.
- d) 5.
- e) 6.

Q32. (FGV, 2017)³⁴ Um casal tem um filho. No aniversário do filho, a mãe disse ao pai: eu sou 5 anos mais nova do que você e sua idade é o triplo da idade do nosso filho, mais 1 ano. Sabe-se que, nesse dia, a mãe tinha 32 anos. Quando o filho nasceu, a mãe tinha

- a) 18 anos.
- b) 20 anos.
- c) 22 anos.
- d) 24 anos.
- e) 26 anos.

Q33. (VUNESP, 2017)³⁵ A quantia de R\$ 7.000,00 foi dividida entre 3 pessoas da seguinte maneira: a segunda recebeu o dobro da primeira, e a terceira recebeu o dobro da segunda. Assim, a segunda recebeu

- a) R\$ 1.400,00.
- b) R\$ 2.000,00.
- c) R\$ 2.200,00.
- d) R\$ 2.800,00.
- e) R\$ 4.000,00.

Q34. (COPESE - UFPI, 2016)³⁶ Djair está casado há m anos. Se ele permanecer casado por mais 30 anos, ele irá estar casado por m^2 anos. Pode-se afirmar que Djair já está casado há:

- a) 3 anos.
- b) 4 anos.
- c) 5 anos.
- d) 6 anos.
- e) 7 anos.

³¹ Disponível em:

<http://projetomedicina.com.br/site/attachments/article/423/matematica_basica_fatoracao_produtos_notaveis_exercicios.pdf>. Acesso em: 30 Ago. 2018.

³² Disponível em: <<https://exercicios.brasilescola.uol.com.br/exercicios-matematica/exercicios-sobre-os-produtos-notaveis.htm>>. Acesso em: 30 Ago. 2018.

³³ Disponível em: <<https://www.qconcurros.com/questoes-de-concurros/questao/b461bf78-26>>. Acesso em: 30 Ago. 2018.

³⁴ Disponível em: <<https://www.qconcurros.com/questoes-de-concurros/questao/65f47796-97>>. Acesso: 30 Ago. 2018.

³⁵ Disponível em: <<https://www.qconcurros.com/questoes-de-concurros/questao/f655d8b5-fb>>. Acesso: 30 Ago. 2018.

³⁶ Disponível em: <<https://www.qconcurros.com/questoes-de-concurros/questao/013d2b50-4a>>. Acesso em: 30 Ago. 2018.

Q35. (CS-UFG, 2017)³⁷ Dois amigos dispunham juntos de R\$ 70,00 e foram a um bar. Neste bar, eles comeram um prato de “tira-gosto”, no valor de R\$ 27,00, tomaram cinco cervejas e dois caldos. Ao pagarem a conta, receberam R\$ 3,80 de troco. Sabendo que o preço de um caldo e de uma cerveja são iguais, o preço da cerveja cobrado pelo bar foi de:

- a) R\$ 5,60.
- b) R\$ 6,68.
- c) R\$ 7,84.
- d) R\$ 8,60.

Q36. (INTEGRI, 2016)³⁸ Um grupo de estudantes de Mogi Mirim dividiu o custo de um computador, na compra cada um iria pagar R\$ 270,00 pelo computador. Três novos estudantes juntaram-se ao grupo original, diminuindo assim a quantia a ser paga para R\$ 180,00 por estudante. Quantos estudantes formavam o grupo original?

- a) 6 estudantes.
- b) 7 estudantes.
- c) 8 estudantes.
- d) 9 estudantes.

Q37. (FAEPESUL, 2016)³⁹ Sendo m e n raízes reais e distintas da equação $x^2 - 6x - 1 = 0$, assinale a alternativa que apresenta o valor numérico de $m^2n + mn^2$.

- a) 12.
- b) 6.
- c) -6.
- d) -18.
- e) 14.

Q38. (UNISUL, 2016)⁴⁰ Sejam r e s as raízes da equação $x^2 - 9x + 13 = 0$, assinale a alternativa que corresponde ao valor numérico da expressão $(r + s)^2 + 4rs$.

- a) 131.
- b) 129.
- c) 130.
- d) 133.
- e) 132.

Q39. (CPCON, 2015)⁴¹ Se a equação $9x^2 - 12x + (m + 2) = 0$ admite duas raízes reais e iguais, então o valor de m é:

- a) 10.
- b) 0.
- c) 4.
- d) 2.
- e) 5.

Q40. (FUNCAB, 2014)⁴² Determine os valores de m para os quais a equação a seguir tem raízes uma positiva e uma negativa. $(9m - 12)x^2 - (2m + 7)x + m + 5 = 0$

- a) 0.
- b) 1.
- c) -3,5.
- d) -1/6.
- e) -2.

³⁷ Disponível em: <<https://www.qconcursos.com/questoes-de-concursos/questao/d936919d-34>>. Acesso em: 30 Ago. 2018.

³⁸ Disponível em: <<https://www.qconcursos.com/questoes-de-concursos/questao/05d71d41-a5>>. Acesso em: 30 Ago. 2018.

³⁹ Disponível em: <<https://www.qconcursos.com/questoes-de-concursos/questao/548d1e6a-ae>>. Acesso: 30 Ago. 2018.

⁴⁰ Disponível em: <<https://www.qconcursos.com/questoes-de-concursos/questao/237560a1-a6>>. Acesso em: 30 Ago. 2018.

⁴¹ Disponível em: <<https://www.qconcursos.com/questoes-de-concursos/questao/b9468c66-13>>. Acesso em: 30 Ago. 2018.

⁴² Disponível em: <<https://www.qconcursos.com/questoes-de-concursos/questao/74d907f8-af>>. Acesso em: 30 Ago. 2018.

Q41. (MUNDO EDUCAÇÃO)⁴³ Resolva a equação exponencial:

$$-5^{x-1} - 5^x + 5^{x+2} = 119$$

- a) $x = 1$
- b) $x = 2$
- c) $x = -1$
- d) $x = -2$
- e) $x = 0$

Q42. (BRASIL ESCOLA)⁴⁴ Qual o valor de x na equação exponencial:

$$\frac{25^x + 125}{6} = 5^{x+1}$$

- a) (1, 2)
- b) (5, 25)
- c) (-1, -2)
- d) (1, 5)

Q43. (BRAILY)⁴⁵ O resultado da equação exponencial:

$$\left(\frac{5}{2}\right)^x = \left(\frac{25}{4}\right)^{x+2}$$

é igual a :

- a) 4
- b) 2
- c) -2
- d) -4
- e) 0

Q44. (UFRGS)⁴⁶ Sabendo que $4^x - 4^{x-1} = 24$ então x^2 vale:

- a) $\frac{\sqrt{+2}}{2}$
- b) $\frac{\sqrt{+5}}{2}$
- c) $\sqrt{+2}$
- d) $\frac{\sqrt{10^5}}{2}$
- e) $\frac{\sqrt{10^2}}{2}$

Q45. (Vunesp)⁴⁷ O valor de x na equação \log

$$\log_{3\sqrt{3}} x = \frac{1}{3} \text{ é:}$$

- a) $1 \sqrt[3]{3}$
- b) $\frac{3}{\sqrt[3]{3}}$
- c) $\frac{\sqrt[3]{3}}{3}$
- d) $\sqrt[3]{3}$
- e) $\sqrt{3}$

⁴³ Disponível em: <<https://exercicios.mundoeducacao.bol.uol.com.br/exercicios-matematica/exercicios-sobre-equacao-exponencial.htm>> . Acesso em: 04 Fev. 2019.

⁴⁴ Disponível em: <<https://exercicios.brasilecola.uol.com.br/exercicios-matematica/exercicios-sobre-equacao-exponencial.htm>> . Acesso em: 12 Fev. 2019.

⁴⁵ Disponível em: <<https://brainly.com.br/tarefa/6883474>> . Acesso em: 12 Fev. 2019.

⁴⁶ Disponível em: <<https://www.tutorbrasil.com.br/aulas-de-matematica/equacoes-exponenciais/exercicios-equacoes-exponenciais-tipo-i/>> . Acesso em: 04 Fev. 2019.

⁴⁷ Disponível em: <<https://exercicios.brasilecola.uol.com.br/exercicios-matematica/exercicios-sobre-equacoes-logaritmicas.htm>> . Acesso em: 04 Fev. 2019.

- Q46.** (UFRGS)⁴⁸ A solução da equação $\log_2(4-x) = \log_2(x+1) + 1$ está no intervalo: a) [-2;-1]
 b) (-1;0]
 c) (0;1]
 d) (1;2]
 e) (2;3]

- Q47.** (BRAINY)⁴⁹ Encontre o valor de x:

$$\log_4(x-3) = \log_4(-x+7) \quad \blacksquare$$

- a) 2
 b) 3
 c) 4
 d) 5
 e) 6

- Q48.** (U. E. LONDRINA)⁵⁰ Supondo que exista, o logaritmo de a na base b é:

- a) o número ao qual se eleva a para se obter b.
 b) o número ao qual se eleva b para se obter a.
 c) a potência de base b e expoente a.
 d) a potência de base a e expoente b.
 e) a potência de base 10 e expoente a.

Q49. (ENEM, 2011)⁵¹ A Escala de Magnitude de Momento (abreviada como MMS e denotada como M_w), introduzida em 1979 por Thomas Haks e Hiroo Kanamori, substituiu a Escala de Richter para medir a magnitude dos terremotos em termos de energia liberada. Menos conhecida pelo público, a MMS é, no entanto, a escala usada para estimar as magnitudes de todos os grandes terremotos da atualidade. Assim como a escala Richter, a MMS é uma escala logarítmica. M_w e M_0 se relacionam pela fórmula:

$$M_w = 10,7 + \frac{2}{3} \log_{10}(M_0)$$

Onde M_0 é o momento sísmico (usualmente estimado a partir dos registros de movimento da superfície, através dos sismogramas), cuja unidade é o dina-cm. O terremoto de Kobe, acontecido no dia 17 de janeiro de 1995, foi um dos terremotos que causaram maior impacto no Japão e na comunidade científica internacional. Teve magnitude $M_w = 7,3$.

U.S. GEOLOGICAL SURVEY. Historic Earthquakes. Disponível em: <http://earthquake.usgs.gov>. Acesso em: 1 maio 2010 (adaptado).

U.S. GEOLOGICAL SURVEY. USGS Earthquake Magnitude Policy. Disponível em: <http://earthquake.usgs.gov>. Acesso em: 1 maio 2010 (adaptado).

Mostrando que é possível determinar a medida por meio de conhecimentos matemáticos, qual foi o momento sísmico M_0 do terremoto de Kobe (em dina-cm)?

- a) $10^{-5,10}$
 b) $10^{-0,73}$
 c) $10^{12,00}$
 d) $10^{21,65}$
 e) $10^{27,00}$

⁴⁸ Disponível em: <<https://brainly.com.br/tarefa/8475932>>. Acesso em: 04 Fev. 2019.

⁴⁹ Disponível em: <<https://brainly.com.br/tarefa/4201899>>. Acesso em: 04 Fev. 2019.

⁵⁰ Disponível em: <<https://www.coladaweb.com/exercicios-resolvidos/exercicios-resolvidos-de-matematica/funcao-logaritmica-e-exponencial>>. Acesso em: 12 Fev. 2019.

⁵¹ Disponível em: <http://www.editoraopirus.com.br/uploads/go/materiais/listas_extras/go-listas-extras-diego-5b32a16782b02.pdf>. Acesso em 12 Fev. 2019.

Q50. (COLA DA WEB, 2016)⁵² Sendo $x = \sqrt[6]{\frac{a}{b}}$ com $\log_2 a = 4$ e $\log_2 b = 5$, em que a e b são números reais não nulos e diferentes de 1, então $\log_x 2$ é igual a:

- a) 16
- b) 8
- c) 4
- d) 2

Q51. (IESES, 2017)⁵³ Se 12 pedreiros levam 30 dias para construir uma casa, quantos pedreiros são necessários para construí-la em 10 dias?

- a) 4
- b) 40
- c) 28
- d) 36

Q52. (IBFC, 2017)⁵⁴ Num cruzeiro marítimo com 1200 pessoas a bordo (incluindo os tripulantes), há comida suficiente para todas durante 18 dias. Caso houvesse 300 pessoas a menos no cruzeiro, então a comida será suficiente para:

- a) 28 dias
- b) 72 dias
- c) 24 dias
- d) 13,5 dias

Q53. (FGV, 2017)⁵⁵ Em um mercado, um pacote de 250g de certa salsicha custa R\$ 3,60. Se você pretende comprar 2kg dessa salsicha, o valor a ser pago é de

- a) R\$ 14,40
- b) R\$ 18,00
- c) R\$ 21,60
- d) R\$ 25,20
- e) R\$ 28,80

Q54. (VUNESP, 2017)⁵⁶ A razão entre o número de livros em inglês e o número de livros de português que André possui é de 4 para 5. Se André possui 30 livros a mais em português do que em inglês, o total de livros que ele possui nesses dois idiomas é

- a) 270
- b) 280
- c) 290
- d) 300
- e) 310

Q55. (COLA DA WEB, 2018)⁵⁷ Se $(3, x, 14, \dots)$ e $(6, 8, y, \dots)$ forem grandezas diretamente proporcionais, então o valor de $x + y$ é:

- a) 20
- b) 22
- c) 24
- d) 28
- e) 32

Q56. (MPE-GO, 2017)⁵⁸ Em um vazamento de água, observa-se que, em 5 minutos, vazam 34 litros de água. O encanador foi chamado, mas deve demorar cerca de 1 hora e meia para chegar e iniciar o

⁵² Disponível em: <<https://www.tutorbrasil.com.br/forum/viewtopic.php?t=49320>>. Acesso em: 12 Fev. 2019.

⁵³ Disponível em: <<https://www.qconcur.com/questoes-de-concursos/questao/060f798c-f7>>. Acesso: 30 Ago. 2018.

⁵⁴ Disponível em: <<https://www.qconcur.com/questoes-de-concursos/questao/d83be128-fe>>. Acesso em: 30 Ago. 2018.

⁵⁵ Disponível em: <<https://www.qconcur.com/questoes-de-concursos/questao/65bd0b7d-97>>. Acesso: 30 Ago. 2018.

⁵⁶ Disponível em: <<https://www.qconcur.com/questoes-de-concursos/questao/9651535e-fd>>. Acesso em: 30 Ago. 2018.

⁵⁷ Disponível em: <<https://www.coladaweb.com/exercicios-resolvidos/exercicios-resolvidos-de-matematica/razao-e-proporcao>>. Acesso em: 30 Ago. 2018.

⁵⁸ Disponível em: <<https://www.qconcur.com/questoes-de-concursos/questao/85b94ada-b2>>

conserto. Nesse tempo (1 hora e meia), mantida a mesma vazão de água, a quantidade de litros que vazará é de:

- a) 1 200
- b) 1 020
- c) 874
- d) 680
- e) 612

Q57. (PUC-PR, 2017)⁵⁹ Donald, Cláudio e João são sócios num escritório de contabilidade e resolveram fazer um bolão para apostar na Mega-sena. Donald apostou R\$100,00, Cláudio R\$ 180,00 e João R\$ 210,00. Ao verificarem o resultado, viram que acertaram a quina, cujo prêmio foi de R\$ 73.010,00. A divisão do prêmio foi feita proporcionalmente ao valor da aposta de cada um e, assim sendo, os valores recebidos respectivamente por Donald, Cláudio e João foram

- a) R\$ 10.000,00; R\$ 18.000,00 e R\$ 45.010,00
- b) R\$ 12.000,00; R\$ 21.600,00 e R\$ 39.410,00
- c) R\$ 14.900,00; R\$ 26.820,00 e R\$ 31.290,00
- d) R\$ 15.000,00; R\$ 27.000,00 e R\$ 31.010,00

Q58. (UFES, 2017)⁶⁰ Marcos, João e Pedro são vendedores de pipoca. Juntos, resolveram comprar um carrinho de pipoca que custa R\$ 2190,00. Marcos pagou R\$ 390,00, João pagou R\$ 750,00 e Pedro pagou o restante. Eles combinaram que o número de dias em que cada um poderia usar o carrinho de pipoca deveria ser diretamente proporcional ao valor que cada um pagou para comprá-lo. Em um ano de 365 dias, o número de dias em que Pedro poderá usar o carrinho é igual a

- a) 123
- b) 175
- c) 197
- d) 212
- e) 234

Q59. (IESES, 2017)⁶¹ Sabe-se que a razão entre o número de meninas e o número de meninos em um grupo é de 7 para 5, e a diferença entre o número de meninas e meninos é 20. Quantas meninas fazem parte desse grupo

- a) 70 meninas
- b) 60 meninas
- c) 80 meninas
- d) 50 meninas

Q60. (MPE-GO, 2017)⁶² As meninas Ana, Beatriz e Carolina, filhas do professor (e goleiro nas horas vagas) João "Gatão", vão receber de mesada uma quantia diretamente proporcional às suas médias no primeiro semestre. As notas estão na tabela a seguir, lembrando que : Média = (Nota 1ºBi + Nota 2ºBi) / 2

⁵⁹ Disponível em: <<https://www.qconcursos.com/questoes-de-concursos/questao/d2399a4b-06>>. Acesso em: 30 Ago. 2018.

⁶⁰ Disponível em: <<https://www.qconcursos.com/questoes-de-concursos/questao/6fa6a6c9-c3>>. Acesso: 30 Ago. 2018.

⁶¹ Disponível em: <<https://www.qconcursos.com/questoes-de-concursos/questao/0613900d-f7>>. Acesso: 30 Ago. 2018.

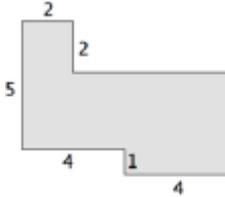
⁶² Disponível em: <<https://www.qconcursos.com/questoes-de-concursos/questao/40e4c7e4-ad>>. Acesso: 30 Ago. 2018.

NOME	NOTA 1º Bimestre	NOTA 2º Bimestre
ANA	8,5	5,5
BEATRIZ	7,5	4,5
CAROLINA	6,5	9,5

Sabe-se que o professor João prometeu que a quantia total a ser repartida era de R\$ 840,00. Assim, determinando o valor da diferença entre as quantias recebidas por Carolina e Beatriz, obtemos:

- R\$ 80,00
- R\$ 70,00
- R\$ 60,00
- R\$ 50,00
- R\$ 40,00

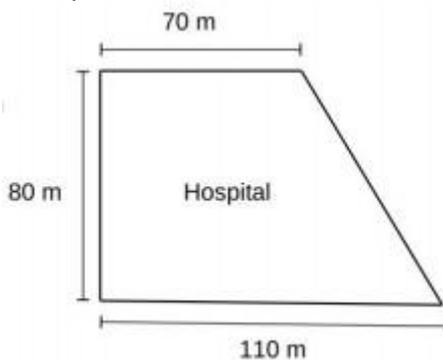
Q61. (FGV, 2018)⁶³ O piso de uma sala é representado pelo polígono da figura abaixo, onde dois lados consecutivos são sempre perpendiculares. As medidas indicadas na figura estão em metros.



A área dessa sala, em metros quadrados, é:

- 24.
- 26.
- 28.
- 30.
- 32.

Q62. (COMPERVE, 2018)⁶⁴ O governo de um estado pretende liberar recursos para a construção de um hospital em um terreno que ocupa um quarteirão inteiro. A figura ao lado ilustra o terreno em formato de trapézio e suas medidas. Nessas condições, a área do terreno corresponde a



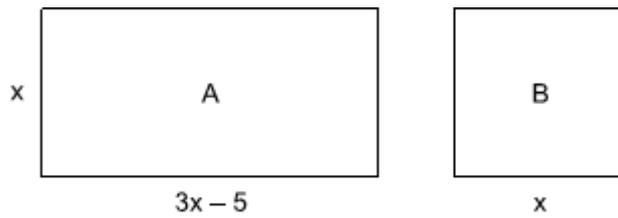
- 8.150 m².
- 7.200 m².
- 6.650 m².
- 4.400 m².

Q63. (VUNESP, 2018)⁶⁵ Considere uma sala retangular A, e uma sala quadrada B, conforme mostram as figuras, cujas medidas estão em metros.

⁶³ Disponível em: <<https://www.qconcursos.com/questoes-de-concursos/questao/9a3c5c7b-53>>. Acesso: 30 Ago. 2018.

⁶⁴ Disponível em: <<https://www.qconcursos.com/questoes-de-concursos/questao/6c1ca9de-39>>. Acesso: 30 Ago. 2018.

⁶⁵ Disponível em: <<https://www.qconcursos.com/questoes-de-concursos/questao/b295053e-38>>. Acesso em: 30 Ago. 2018.

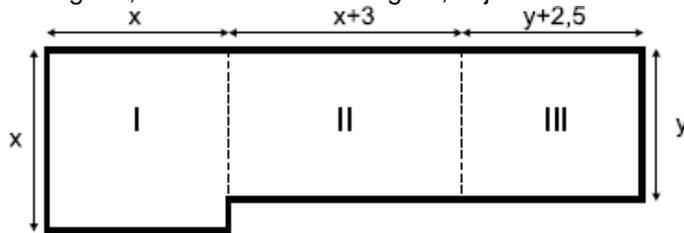


Figuras fora de escala

Sabendo que o perímetro da sala B é 26 m menor que o perímetro da sala A, então a área da sala A é

- a) 182 m².
- b) 190 m².
- c) 198 m².
- d) 206 m².
- e) 214 m².

Q64. (VUNESP, 2018)⁶⁶ Para elaboração de um projeto de construção, um arquiteto dividiu um terreno em três regiões, I, II e III. Sabe-se que a região I é quadrada, e que as regiões II e III têm formato retangular, conforme mostra a figura, cujas dimensões indicadas estão em metros.

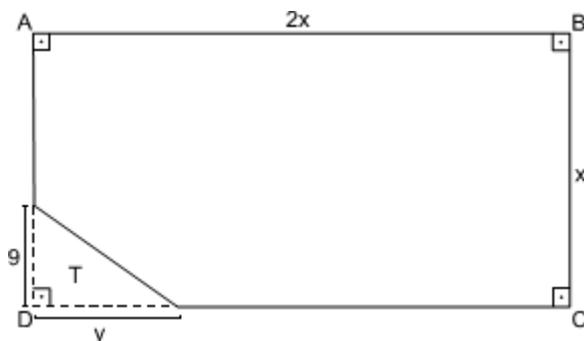


(figura fora de escala)

Se as regiões I e II têm áreas iguais, de 225 m² cada uma, então o perímetro desse terreno, destacado em negrito na figura, é, em metros, igual a:

- a) 126.
- b) 131.
- c) 144.
- d) 148.
- e) 156.

Q65. (VUNESP, 2018)⁶⁷ Na figura a seguir, cujas dimensões indicadas estão em metros, a região triangular T representa a parte do terreno retangular ABCD que foi desapropriada para possibilitar melhorias viárias no entorno. Da área original do terreno ABCD, igual a 1250 m², foram desapropriados 54 m².



Com a desapropriação, o perímetro do terreno ABCD foi reduzido em

- a) 21 m.
- b) 16 m.
- c) 14 m.

⁶⁶ Disponível em: <<https://www.qconcur.com/questoes-de-concursos/questao/37285eb6-53>>. Acesso: 30 Ago. 2018.

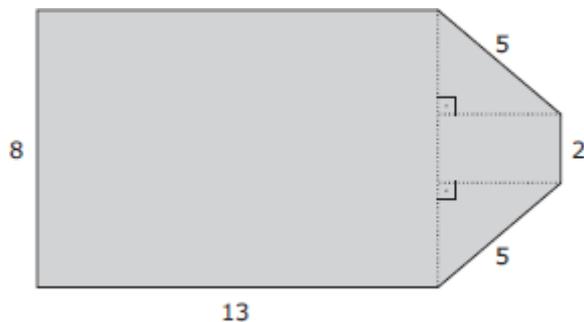
⁶⁷ Disponível em: <<https://www.qconcur.com/questoes-de-concursos/questao/75275d61-53>>. Acesso em: 30 Ago. 2018.

- d) 10 m.
e) 6 m.

Q66. (VUNESP, 2018)⁶⁸ O perímetro de um pátio retangular é 4 vezes o perímetro de uma sala quadrada de lado igual a 8 m. Sabendo-se que o comprimento do pátio é 14 m maior que sua largura, então o comprimento do pátio é

- a) 43 m.
b) 39 m.
c) 34 m.
d) 28 m.
e) 25 m.

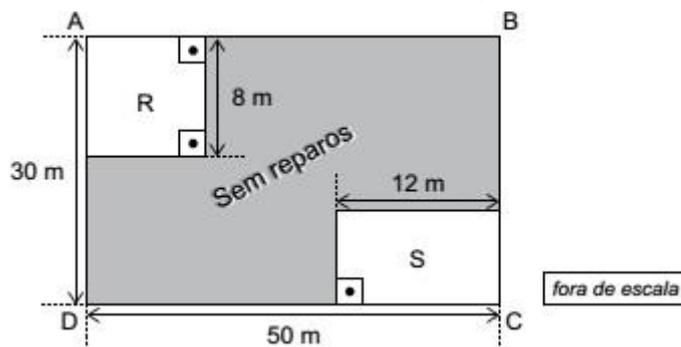
Q67. (UFMS, 2017)⁶⁹ Um evento será realizado em um local cujas dimensões, em metros, são dadas pela figura a seguir.



Para garantir a segurança do evento, os organizadores contrataram uma empresa de tal forma que se tenha 1 segurança a cada 4 metros quadrados. Quantos seguranças devem trabalhar neste evento?

- a) 20.
b) 26.
c) 31.
d) 80.
e) 104.

Q68. (VUNESP, 2017)⁷⁰ Um pátio retangular ABCD precisou de reparos no piso, e duas regiões, R e S, foram isoladas, conforme mostra a figura.



Sabendo-se que a região R tem o formato de um quadrado e que as duas regiões, R e S, têm o mesmo perímetro, então, é correto afirmar que o perímetro da região sem reparos, assinalada na figura, é de

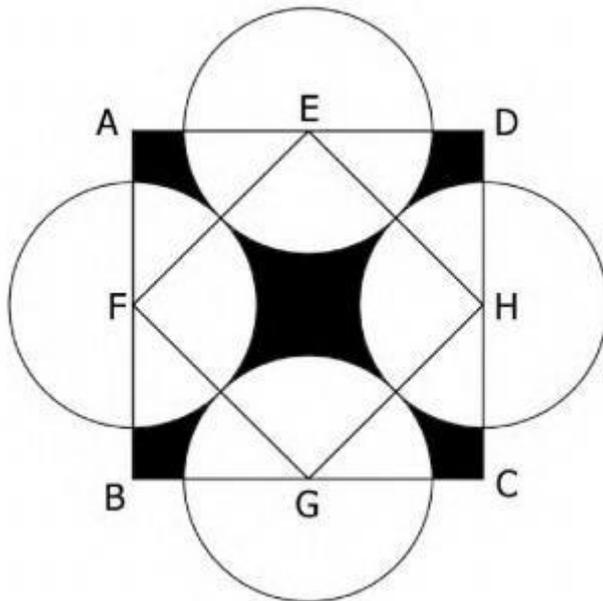
- a) 134 m.
b) 140 m.
c) 152 m.
d) 160 m.
e) 168 m.

⁶⁸ Disponível em: <<https://www.qconcur.com/questoes-de-concur/questao/7a3fe390-53>>. Acesso: 30 Ago. 2018.

⁶⁹ Disponível em: <<https://www.qconcur.com/questoes-de-concur/questao/a4af3c0e-eb>>. Acesso em: 30 Ago. 2018.

⁷⁰ Disponível em: <<https://www.qconcur.com/questoes-de-concur/questao/c3b579e7-fd>>. Acesso em: 30 Ago. 2018.

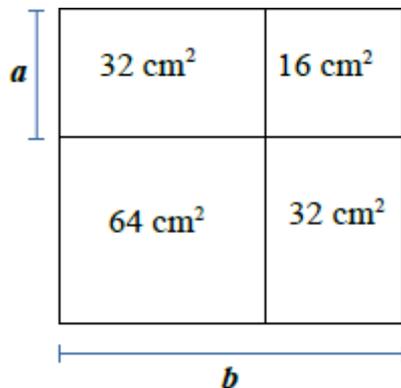
Q69. (FAURGS, 2017)⁷¹ Na figura abaixo, ABCD é um quadrado de lado 10; E, F, G e H são pontos médios dos lados do quadrado ABCD e são os centros de quatro círculos tangentes entre si.



A área da região sombreada, da figura acima apresentada, é

- a) $100 - 5\pi$.
- b) $100 - 10\pi$.
- c) $100 - 15\pi$.
- d) $100 - 20\pi$.
- e) $100 - 25\pi$.

Q70. (CS-UFG, 2016)⁷² A figura a seguir apresenta três quadrados, de modo que o maior deles de lado medindo b está dividido em quatro partes, sendo duas delas quadrados e as outras duas retângulos. A medida do menor lado do retângulo é a .



Nessas condições, qual é o valor da razão a/b ?

- a) $1/4$.
- b) $1/3$.
- c) $1/2$.
- d) $2/3$.

⁷¹ Disponível em: <<https://www.qconcur.com/questoes-de-concursos/questao/2972ff2d-9d>>. Acesso: 30 Ago. 2018.

⁷² Disponível em: <<https://www.qconcur.com/questoes-de-concursos/questao/b1e6766d-52>>. Acesso em: 30 Ago. 2018.