



Universidade de Brasília  
Departamento de Estatística

# Análise das propriedades psicométricas da escala de clima organizacional usada em avaliações educacionais

Isabela Harumi Oshiro Yamaguchi

Orientador: Professor Luís Gustavo do Amaral Vinha

Brasília  
2021



**Isabela Harumi Oshiro Yamaguchi**

**Análise das propriedades psicométricas da escala de clima organizacional  
usada em avaliações educacionais**

Orientador:  
Professor Luís Gustavo do Amaral Vinha

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Departamento de Estatística, Instituto de Ciências Exatas, Universidade de Brasília, como parte dos requisitos necessários para obtenção do grau de Bacharel em Estatística.

**Brasília  
2021**



# Agradecimentos

À minha mãe e aos meus irmãos, pelo imensurável amor, carinho, cuidado, apoio e compreensão.

Ao meu orientador, professor Luís Gustavo, pelo apoio, pelos aprendizados e pelo tempo dedicado ao meu trabalho.

Aos meus professores da Universidade de Brasília, por todos os conselhos e ensinamentos.

À ESTAT e ao MEJ, pelas amizades e conexões incríveis e por proporcionar experiências inenarráveis.

Aos meus amigos, que estiveram sempre do meu lado, me apoiando por todos esses anos.

Dedico este trabalho ao meu pai (in memoriam), por ter me permitido chegar aonde cheguei.



# Resumo

O objetivo deste trabalho consiste em analisar as propriedades psicométricas da escala utilizada para mensurar o clima organizacional das escolas públicas do Distrito Federal. O instrumento de pesquisa analisado possui 40 itens, com cinco opções de resposta, e foi respondido por 4197 profissionais que atuavam como regentes em unidade escolar no ano de 2019. Para analisar os dados, foi utilizado o Modelo de Resposta Gradual de Samejima. Os itens foram analisados, também, por meio do coeficiente de fidedignidade e por meio de medidas da Teoria Clássica dos Testes. Observou-se que, no geral, os itens possuem alta discriminação e uma maior concentração de respostas nas categorias de concordância com a afirmação. A modificação do teste deu-se pela junção de categorias de respostas. O modelo modificado apresentou melhor valor para o coeficiente de fidedignidade, além de permitir uma melhor interpretação dos dados. Sendo o clima organizacional um fator que influencia em diversos aspectos da escola, é importante entender como o clima é percebido pelos professores e quais são os fatores que mais influenciam nessa percepção.

**Palavras-chave:** Teoria de Resposta ao Item, Modelo de Resposta Gradual de Samejima, Clima Organizacional, Avaliação Educacional





# Lista de Tabelas e Quadros

## Lista de Tabelas

1	Frequências das Respostas dos Itens - Modelo Original . . . . .	35
2	Estimativas dos Parâmetros dos Itens - Modelo original . . . . .	38
3	Valores de AIC e BIC dos Modelos . . . . .	44
4	Frequências das Respostas dos Itens - Modelo modificado . . . . .	45
5	Coefficientes de Correlação Ponto Bisserial . . . . .	46
6	Estimativas dos Parâmetros dos Itens - Modelo modificado . . . . .	47

## Lista de Quadros

1	Itens referentes ao clima organizacional . . . . .	19
2	Itens mais discriminativos - Modelo original . . . . .	41
3	Itens menos discriminativos - Modelo original . . . . .	42
4	Itens mais discriminativos - Modelo modificado . . . . .	49
5	Itens menos discriminativos - Modelo modificado . . . . .	50



# Lista de Figuras

1	Curvas características . . . . .	27
2	Exemplo da função de informação do item . . . . .	28
3	Exemplo da função de informação do teste . . . . .	29
4	Frequência do tempo de efetivo exercício na SEEDF . . . . .	31
5	Frequência do grau de escolaridade . . . . .	32
6	Frequência das etapas da educação . . . . .	33
7	Frequência da modalidade de ensino . . . . .	33
8	Frequência da coordenação regional . . . . .	34
9	Correlações $\tau$ de Kendall . . . . .	37
10	Curvas Características dos Itens - Modelo original . . . . .	40
11	Curvas de Informação dos Itens - Modelo original . . . . .	41
12	Curva de Informação do Teste - Modelo original . . . . .	42
13	Curvas Característica dos Itens - Modelo modificado . . . . .	48
14	Curvas de Informação dos Itens - Modelo modificado . . . . .	48
15	Curvas de Informação dos Itens - Modelo modificado . . . . .	49
16	Curva de Informação do Teste - Modelo modificado . . . . .	50
17	Boxplot do traço latente pelo Item 16 . . . . .	51
18	Boxplot do traço latente pelo Item 25 . . . . .	51



# Sumário

<b>1 Introdução</b> . . . . .	16
<b>2 Referencial Teórico</b> . . . . .	18
2.1 Banco de dados . . . . .	18
2.2 Validade . . . . .	20
2.2.1 Validade de conteúdo . . . . .	20
2.2.2 Validade de critério . . . . .	20
2.2.3 Validade de construto . . . . .	21
2.3 Fidedignidade . . . . .	21
2.3.1 Alfa de Cronbach . . . . .	21
2.4 Coeficiente de correlação tau de Kendall . . . . .	22
2.5 Teoria Clássica dos Testes . . . . .	23
2.5.1 Análise de itens pela TCT . . . . .	23
2.6 Teoria da Resposta ao Item . . . . .	24
2.6.1 Modelo de Resposta Gradual . . . . .	25
2.6.2 Curva Característica do Item . . . . .	27
2.6.3 Função de informação . . . . .	27
2.7 Critério de seleção de modelos . . . . .	29
<b>3 Resultados</b> . . . . .	31
3.1 Caracterização da amostra . . . . .	31
3.1.1 Tempo de efetivo exercício na SEEDF . . . . .	31
3.1.2 Grau de escolaridade . . . . .	32
3.1.3 Etapas da Educação Básica . . . . .	32
3.1.4 Modalidade de ensino . . . . .	33
3.1.5 Coordenação Regional . . . . .	34
3.2 Análise descritiva . . . . .	35
3.2.1 Distribuição das respostas . . . . .	35
3.2.2 Correlação tau de Kendal . . . . .	36

3.3 Teoria da Resposta ao Item - Modelo original . . . . .	38
3.3.1 Parâmetros do modelo . . . . .	38
3.3.2 Curva Característica do Item . . . . .	39
3.3.3 Curva de Informação do Item . . . . .	40
3.3.4 Curva de Informação do Teste . . . . .	42
3.3.5 Modelos propostos . . . . .	43
3.4 Modelo modificado . . . . .	45
3.4.1 Análise descritiva . . . . .	45
3.4.2 Parâmetros do modelo . . . . .	46
3.4.3 Curva Característica do Item . . . . .	47
3.4.4 Curva de Informação do Item . . . . .	48
3.4.5 Curva de Informação do Teste . . . . .	50
3.4.6 Itens 16 e 25 . . . . .	51
<b>4 Conclusão . . . . .</b>	<b>52</b>
<b>Referências. . . . .</b>	<b>54</b>
<b>Apêndice . . . . .</b>	<b>56</b>



# 1 Introdução

O clima organizacional escolar é um fator inerente ao ambiente da escola. Para Libâneo (2004), as escolas são organizações em que sobressai a interação entre as pessoas para a promoção da formação humana (apud SEGURA, 2007). Uma escola onde as relações entre os diversos membros da comunidade escolar são positivas favorece um bom clima de trabalho, que, por sua vez, proporciona resultados favoráveis no processo pedagógico, e não o limita ao rendimento acadêmico (BRITO; COSTA, 2010). Além disso, vários são os autores que defendem que o clima organizacional escolar tem relação determinante com diversos fatores do universo da escola. Conforme citado por Segura (2007), em seu trabalho, Brunet (1992) defende que o clima organizacional escolar tem relação com a eficácia da escola; Gálan (2004) sustenta a relação entre o clima da escola com a qualidade da educação; e Mioch (1997), por sua vez, com o desempenho e desenvolvimento profissional do professor.

O estudo de clima organizacional tem base na Teoria das Relações Humanas, que surgiu nos Estados Unidos, como consequência das conclusões da Experiência de Hawthorne. A Teoria das Relações Humanas surgiu da necessidade de humanizar e democratizar a Administração e foi um movimento de reação e oposição à Teoria Clássica da Administração, a qual considera que os membros de uma organização são instrumentos passivos cuja produtividade está relacionada aos incentivos financeiros e às condições físicas do ambiente de trabalho (CHIAVENATO, 2003).

A Experiência de Hawthorne foi uma experiência realizada na Western Electric Company, situada em Chicago, no bairro de Hawthorne, entre 1927 e 1932 e coordenada por Elton Mayo. Inicialmente, tal experiência tinha por finalidade avaliar a correlação entre iluminação e eficiência dos operários, medida por meio da produção. Após quatro fases de experimentos, os pesquisadores verificaram que os resultados da experiência eram prejudicados por variáveis de natureza psicológica, e não pelos fatores físicos da fábrica. Entre as várias conclusões do experimento, uma delas é que a capacidade social do trabalhador determina seu nível de competência e eficiência, além disso, o nível de produção é determinado por normas sociais e expectativas grupais (CHIAVENATO, 2003). Ainda de acordo com Chiavenato, organizações bem sucedidas proporcionam aos trabalhadores um ambiente de trabalho agradável, o que facilita o relacionamento interpessoal e melhora a produtividade, além de reduzir acidentes, doenças, absenteísmos e rotatividade (CHIAVENATO, 2014).

Segundo Keller e Aguiar (2004), os conceitos sobre clima organizacional apresentados na literatura científica podem ser divididos em três abordagens distintas: a primeira abordagem trata os conceitos com predomínio dos atributos organizacionais; a segunda



aborda os conceitos com predomínio dos atributos organizacionais com mensuração da percepção dos membros da organização; e a terceira abordagem apresenta os conceitos com predomínio de atributos individuais com mensuração baseada na percepção dos indivíduos.

É possível notar que um ponto em comum entre a terceira abordagem sobre o clima organizacional e a Teoria das Relações Humanas é a ênfase nos indivíduos. É, nessa terceira abordagem, que se encaixa o conceito de clima organizacional para Chiavenato, o qual descreve o clima organizacional como a qualidade ou propriedade do ambiente organizacional que é percebida ou experimentada pelos membros da organização e que influencia o seu comportamento (CHIAVENATO, 2003), como pode ser comprovado na Experiência de Hawthorne.

A percepção sobre o clima organizacional, assim como outras características não mensuráveis dos indivíduos, como a depressão, a inteligência e o autocontrole, podem ser chamadas de traço latente. Um traço latente é uma característica de um indivíduo que não pode ser observada diretamente e é inferido a partir de variáveis secundárias que estão relacionados a ele (ANDRADE; TAVARES; VALLE, 2000). Nesse contexto, o presente trabalho tem por objetivo estudar, a partir da Teoria de Resposta ao Item (TRI), as propriedades psicométricas da escala utilizada para mensurar o clima organizacional das escolas públicas do Distrito Federal, segundo a percepção dos professores. Assim, será possível propor melhorias no questionário utilizado e, conseqüentemente, adquirir mais informações acerca do ambiente organizacional de modo a subsidiar o planejamento de políticas públicas que visam à melhoria da qualidade do ensino.

## 2 Referencial Teórico

### 2.1 Banco de dados

O banco de dados foi obtido a partir das respostas do formulário da Avaliação Institucional - Profissionais da educação - Rede Pública, pesquisa realizada pela Secretaria de Estado de Educação do Distrito Federal (SEEDF) no ano de 2019. A pesquisa tem como objetivo levantar informações acerca dos fatores associados ao desempenho escolar e ao ambiente de trabalho na SEEDF, além de subsidiar o planejamento de políticas públicas e ações que contribuam para a melhoria da qualidade do ensino ofertado pela SEEDF.

Em relação aos respondentes, 10.069 gestores, professores e funcionários de escolas públicas responderam a um questionário contextual, que, entre outros aspectos, possui itens relacionados ao clima organizacional. Porém, serão considerados, nesse estudo, apenas os profissionais que exercem a função de regente em unidade escolar, o que corresponde a 4.197 indivíduos, cerca de 42% da amostra inicial.

É de interesse da SEEDF entender e avaliar o clima organizacional nas escolas, uma vez que aquele tem uma relação determinante com vários fatores do universo escolar (SEGURA, 2007). No total, são 40 itens que dizem respeito ao ambiente organizacional da escola, e cada item possui cinco categorias de respostas em uma escala de concordância, a saber “Discordo totalmente”, “Discordo parcialmente”, “Indiferente”, “Concordo parcialmente” e “Concordo totalmente” (Quadro 1).

Quadro 1: Itens referentes ao clima organizacional

1. Este é um lugar em que sinto orgulho de trabalhar.
2. Eu recebo os equipamentos e/ou recursos necessários para realizar meu trabalho.
3. Posso contar com a colaboração dos colegas de trabalho.
4. Percebo reconhecimento pelo bom trabalho e esforço extra.
5. Procuro constante participação na formação continuada, visando a melhora do meu desempenho profissional de modo a contribuir com meus colegas de trabalho.
6. Quando avalio as atividades que eu executo, sinto orgulho.
7. Recebo informações sobre assuntos relacionados à SEEDF.
8. A equipe tem clareza dos objetivos do trabalho desenvolvido e de como alcançá-los.
9. Há envolvimento dos servidores em decisões que afetam suas atividades e seu ambiente de trabalho.
10. Colaboro para construir um ambiente em que meus colegas se sintam orgulhosos em trabalhar.
11. As atividades são bem distribuídas e coordenadas adequadamente.
12. Os servidores têm autonomia para desenvolver suas atividades.
13. O tratamento dado aos servidores independe da sua posição hierárquica.
14. Aqui os servidores se importam uns com os outros.
15. Estou atento às condições de trabalho e procuro alternativas viáveis para melhorá-las e propor soluções.
16. Percebo que as relações no ambiente de trabalho são igualitárias e justas.
17. Percebo que a equipe gestora possui as habilidades necessárias para executar suas atribuições.
18. A forma como executo minhas atividades profissionais conduzem ao alcance da Missão Institucional.
19. Há honestidade e ética na condução das atividades, por parte da gestão.
20. Sinto-me valorizado como pessoa e não somente como servidor, pela equipe gestora.
21. Pretendo trabalhar aqui por muito tempo.
22. Percebo ações que promovem a capacitação técnica dos servidores.
23. Os veículos de comunicação interna são eficientes na divulgação das informações da SEEDF.
24. Considero bom o relacionamento entre gestores e demais servidores.
25. Os conflitos de trabalho são bem resolvidos.
26. Pesquiso nos documentos institucionais sempre que preciso de uma informação para a execução do meu trabalho.
27. Percebo ações que contemplam a promoção do bem-estar no trabalho para os servidores.
28. Os documentos e a legislação favorecem a execução das minhas atividades.
29. Compartilho com meus colegas as informações que recebo e que podem ajudar a melhorar seu trabalho.
30. São oferecidas oportunidades de formação continuada que atendem às minhas necessidades.
31. Reconheço e valorizo o trabalho dos meus colegas.
32. Percebo que posso ser criativo no meu ambiente de trabalho.
33. As regras são claras e servem para todos.
34. Considero que o meu trabalho é reconhecido e valorizado pelos meus familiares e amigos.
35. Percebo que as instalações físicas do meu ambiente de trabalho são adequadas para a realização das minhas atividades profissionais.
36. Considero que há iniciativas dos gestores que favorecem aos servidores a compreensão das políticas institucionais.
37. Considero que o meu trabalho é reconhecido e valorizado pelos colegas.
38. Recebo orientação correta e rápida para solução dos meus problemas funcionais.
39. Eu tenho habilidades para trabalhar em equipe com colegas que ocupam cargos ou exercem funções diferentes das minhas.
40. A distância entre o meu local de trabalho e minha residência é satisfatória.

## 2.2 Validade

Segundo a definição clássica, a validade refere-se ao grau em que um teste mede aquilo que se propõe a medir, isto é, um teste é válido quando os itens medem os comportamentos que são a expressão do traço latente que se deseja mensurar (Buckingham, 1921; Markus & Borsboom, 2013 apud HUTZ; BANDEIRA; TRENTINI, 2015). Segundo Pasquali, um teste é válido se, de fato, ele mede o que supostamente deve medir (PASQUALI, 2009).

A validade pode ser trabalhada sobre vários ângulos: análise de representação comportamental do construto, análise por hipótese e a curva de informação da Teoria de Resposta ao Item (PASQUALI, 2009). Ainda, a literatura mostra que há diferentes tipos de validade, e alguns autores divergem quanto à classificação dela. Segundo Pasquali (2017), existem 3 tipos principais de validade, sendo elas: validade de conteúdo, validade de critério e validade de construto.

### 2.2.1 Validade de conteúdo

Testes referenciados no conteúdo são compostos de itens que medem o conhecimento de um conteúdo definido. O requisito primário para o desenvolvimento de testes deste tipo é uma especificação cuidadosa dos domínios de conteúdo, dos processos cognitivos, da habilidade ou dos tipos de desempenho dos quais serão avaliados (URBINA, 2009).

Em relação aos testes educacionais, é costume considerar um teste como uma medida de conteúdo válido quando a proporção de conteúdo que ele abrange é próxima da proporção de conteúdo contemplado no curso (COHEN; SWERDLIK; STURMAN, 2014). O *Test of English as a Foreign Language* (TOEFL) é um exemplo de teste educacional que usa evidências baseadas no conteúdo como principal fonte de validação, e tem por objetivo avaliar a proficiência em língua inglesa de um indivíduo cujo idioma nativo não seja o inglês (URBINA, 2009).

### 2.2.2 Validade de critério

A validade de critério de um teste busca medir o quanto ele é capaz de predizer um desempenho específico de um indivíduo (PASQUALI, 2017). Nesse contexto, critério é definido como o padrão em relação ao qual um teste ou escores de um teste são avaliados. Por exemplo, se um teste é proposto a medir o traço de atletismo, seria esperado qualquer medida de aptidão física ser aceito como um critério para avaliar se o teste de atletismo realmente mede o que se propõe a medir. (COHEN; SWERDLIK; STURMAN, 2014).

### 2.2.3 Validade de construto

A validade de construto (ou de conceito) é considerada a forma mais fundamental de validade dos instrumentos psicológicos, uma vez que ela constitui a maneira direta de verificar a hipótese da legitimidade da representação comportamental do traço latente. Cronbach e Meehl definem validade de construto como a característica de um teste enquanto mensuração de um atributo ou qualidade que não tenha sido definido diretamente (PASQUALI, 2017).

Existem diversas maneiras de analisar a validade de construto de um teste. Entre elas estão a Análise Fatorial, análise de consistência interna, técnicas da Teoria Clássica dos Testes e da Teoria de Resposta ao Item (PASQUALI, 2017 HUTZ; BANDEIRA; TRENTINI, 2015).

## 2.3 Fidedignidade

Fidedignidade de um teste refere-se à estabilidade com que os escores dos respondentes conservam-se em aplicações alternativas de um mesmo teste ou em formas equivalentes de testes distintos (Anastasi e Urbina, 2000 apud HUTZ; BANDEIRA; TRENTINI, 2015). Ou seja, para um mesmo construto, quanto mais similares forem os escores dos indivíduos em aplicações distintas, maior será a fidedignidade do teste, e, conseqüentemente, quanto mais diferente forem os escores, menor será a fidedignidade (HUTZ; BANDEIRA; TRENTINI, 2015).

Existem duas formas de analisar a fidedignidade de um teste: a correlação e a análise de consistência interna. A correlação é utilizada no caso teste-reteste e das formas paralelas de um teste. Para o caso da análise interna, tem-se a divisão do teste em parcelas e o principal coeficiente utilizado, o Alfa de Cronbach (PASQUALI, 2009).

### 2.3.1 Alfa de Cronbach

O coeficiente alfa de Cronbach reflete o grau de covariância dos itens entre si, servindo de indicador de consistência interna do próprio teste. O coeficiente alfa varia de 0 a 1, onde 0 indica ausência total de consistência interna dos itens e o 1 indica presença de consistência de 100%.

A fórmula do alfa de Cronbach é dada por

$$\alpha = \frac{n}{n-1} \left\{ 1 - \frac{\sum s_i^2}{s_T^2} \right\}, \quad (2.3.1)$$

onde

- $n$  é o número de itens;
- $\sum s_i^2$  é a soma das variâncias dos  $n$  itens;
- $s_T^2$  é a variância total dos escores do teste.

Assim, a fórmula do alfa de Cronbach mostra que, se todos os itens variarem da mesma maneira, ou seja, se não houver, individualmente, variância entre os itens, o alfa será igual a 1 (PASQUALI, 2017).

Há divergências sobre os valores de referência para alfa. Para Streiner (2003), o valor mínimo aceitável para o alfa é de 0,70 e abaixo desse valor, a consistência interna dos itens é considerada muito baixa. Já o valor máximo esperado de alfa é 0,90 e valores de alfa acima desse limite indicam que pode haver uma redundância ou duplicação dos itens, isto é, itens que abordam o mesmo elemento do construto.

## 2.4 Coeficiente de correlação tau de Kendall

O coeficiente de correlação tau de Kendall é uma medida de associação baseada nos postos das observações. Sejam os dados uma amostra aleatória bivariada de tamanho  $n$ ,  $(X_i, Y_i)$ ,  $i = 1, \dots, n$ . Quaisquer duas observações  $(x_i, y_i)$  e  $(x_j, y_j)$ , tal que  $i \neq j$ , são ditas concordantes se  $x_i > x_j$  e  $y_i > y_j$  ou  $x_i < x_j$  e  $y_i < y_j$ . Se  $x_i > x_j$  e  $y_i < y_j$  ou  $x_i < x_j$  e  $y_i > y_j$ , então as observações são ditas discordantes. Se  $x_i = x_j$  ou  $y_i = y_j$ , as observações são empatadas.

Seja  $N_d$  o total de pares discordantes e  $N_c$  o total de pares concordantes. A fórmula do coeficiente tau de Kendall é dada por

$$\tau = \frac{N_c - N_d}{\frac{n(n-1)}{2}}. \quad (2.4.1)$$

No caso de observações empatadas, a fórmula é dada por

$$\tau = \frac{N_c - N_d}{N_c + N_d}. \quad (2.4.2)$$

Se todos os pares são concordantes, então o coeficiente é igual a 1, e se todos os pares são discordantes, o coeficiente é igual a -1. Caso contrário, se o coeficiente for igual a zero, então o número de pares concordantes e discordantes são iguais.

## 2.5 Teoria Clássica dos Testes

A Teoria Clássica dos Testes (TCT) foi uma das primeiras tentativas formais de mensuração em Psicologia. O foco da TCT baseia-se nos escores obtidos por meio dos instrumentos de pesquisas e no erro de medida que eles apresentam. Os escores produzidos pelos testes geralmente contêm erros, que podem subestimar ou inflacionar o verdadeiro escore de um indivíduo (HUTZ; BANDEIRA; TRENTINI, 2015). A TCT continha o grave problema de que o instrumento construído dependia intrinsecamente do objeto medido, assim, os testes psicológicos elaborados dentro da Psicometria Clássica são dependentes dos itens que os compõem. Por exemplo, se é desejado medir a inteligência de um indivíduo, o resultado vai depender muito do instrumento que vai ser utilizado (PASQUALI; PRIMI, 2003).

O modelo linear clássico postula que um escore observado de um indivíduo em um teste é a soma do escore verdadeiro e o escore de erro. O escore observado pode ser definido como

$$X_i = T_i + e_i, \quad (2.5.1)$$

onde

- $X_i$  é o escore observado;
- $T_i$  é o escore verdadeiro;
- $e_i$  é o escore de erro que ocorre em função da imprecisão da medida utilizada.

Teoricamente, o fundamento da TCT é de que o escore verdadeiro de um indivíduo em um teste seria a média esperada para os escores, dada a possibilidade teórica de responder ao teste infinitas vezes de forma independente (HUTZ; BANDEIRA; TRENTINI, 2015).

### 2.5.1 Análise de itens pela TCT

A TCT propõe alguns métodos para analisar os itens de um teste, e nesse estudo será utilizado o coeficiente de correlação ponto bisserial.

#### 2.5.1.1 Coeficiente de correlação ponto bisserial

O coeficiente de correlação ponto bisserial ( $\rho_{pbis}$ ) expressa a correlação entre os escores,  $T_j$ , e as respostas ao item  $i$ . Uma alta correlação entre o item e o escore total indica que o item contribui para aumentar a variância dos escores, o que ajuda na discriminação

dos indivíduos, e por isso, esse coeficiente também é chamado de poder discriminativo do item (PRIMI, 2012).

Na literatura existem algumas divergências quanto à fórmula do coeficiente de correlação ponto bisseral, mas Crocker e Algina (2006) a definem como

$$\rho_{pbis} = \frac{\mu_+ - \mu_x}{\sigma_x} \sqrt{\frac{p}{q}}, \quad (2.5.2)$$

onde

- $\mu_+$  é a média dos escores observados dos indivíduos que responderam corretamente o item;
- $\mu_x$  é a média dos escores observados de todos os indivíduos;
- $\sigma_x$  é o desvio padrão dos escores observados de todos os indivíduos;
- $p$  é a proporção de acerto do item e  $q$  é a proporção de erros, onde  $q = 1 - p$ .

## 2.6 Teoria da Resposta ao Item

A Teoria de Resposta ao Item (TRI) propõe modelos matemáticos para traços latentes (ou habilidades). Esses modelos têm por objetivo representar a probabilidade de um indivíduo dar uma determinada resposta a um item como função dos parâmetros do item e da habilidade desse mesmo indivíduo (ANDRADE; TAVARES; VALLE, 2000).

Entre as vantagens do uso da Teoria de Resposta ao Item em relação à Teoria Clássica dos Testes (TCT), tem-se a possibilidade de comparação de indivíduos pertencentes a populações diferentes, desde que tenham sido submetidos a testes com itens em comum. A TRI ainda permite a comparação de indivíduos da mesma população que realizaram testes distintos. Isso se deve ao fato de que a TRI considera cada item particularmente, e não o teste como um todo, tal como na TCT (ANDRADE; TAVARES; VALLE, 2000).

Os modelos utilizados na TRI requerem dois pressupostos relevantes: a unidimensionalidade e a independência local (PASQUALI; PRIMI, 2003). O pressuposto da unidimensionalidade considera que o conjunto de itens mede um único traço latente (COHEN; SWERDLIK; STURMAN, 2014). Para satisfazer esse pressuposto, é suficiente admitir que haja um traço latente dominante responsável pelo desempenho num teste. Isso porque parece compreensível que qualquer desempenho humano é sempre multimotivado ou multideterminado, ou seja, há sempre mais de um traço latente na execução de qualquer tarefa (PASQUALI; PRIMI, 2003). Já o pressuposto da independência local assume que,



para uma certa habilidade, as respostas dos indivíduos para os diferentes itens da prova são independentes (ANDRADE; TAVARES; VALLE, 2000). Dessa forma, a probabilidade de um indivíduo responder um item é determinado pelo nível do traço latente do respondente, e não pelas suas respostas dadas a outros itens (ARAUJO; ANDRADE; BORTOLOTTI, 2009).

### 2.6.1 Modelo de Resposta Gradual

O modelo de resposta gradual representa a família de modelos que trabalha com categorias politômicas ordenadas (LINDEN, 2016). Este modelo tenta obter mais informações das respostas dos indivíduos do que simplesmente se eles responderam de forma correta ou incorreta aos itens (ANDRADE; TAVARES; VALLE, 2000).

Suponha que os escores das categorias de um item  $i$  são ordenados do menor para o maior em termos da intensidade do traço latente, e denotados por  $k = 0, 1, 2, \dots, m_i$  ( $m_i + 1$  é o número de categorias de respostas do item  $i$ ). A probabilidade de um indivíduo  $j$  escolher uma categoria  $k$  em particular ou outra mais alta do item  $i$  é dada por

$$P_{i,k}^+(\theta_j) = \frac{1}{1 + e^{-Da_i(\theta_j - b_{i,k})}}, \quad (2.6.1)$$

com  $i = 1, 2, \dots, I$  (itens),  $j = 1, 2, \dots, n$  (indivíduos) e  $k = 0, 1, \dots, m_i$  (categorias do  $i$ -ésimo item). Onde

- $\theta_j$  representa o traço latente do  $j$ -ésimo indivíduo;
- $b_{i,k}$  é o parâmetro de dificuldade da  $k$ -ésima categoria do item  $i$ , medido na mesma escala do traço latente;
- $a_i$  é o parâmetro de discriminação do item;
- $D$  é um fator de escala, constante e geralmente igual a 1. Quando deseja-se que a função logística forneça resultados semelhantes ao da função ogiva normal, utiliza-se  $D = 1,7$ .

A probabilidade de um indivíduo  $j$  responder uma categoria  $k$  no  $i$ -ésimo item é dada pela expressão

$$P_{i,k}(\theta_j) = P_{i,k}^+(\theta_j) - P_{i,k+1}^+(\theta_j). \quad (2.6.2)$$

Substituindo a expressão acima pela expressão 2.6.1, tem-se que

$$P_{i,k}(\theta_j) = \frac{1}{1 + e^{-Da_i(\theta_j - b_{i,k})}} - \frac{1}{1 + e^{-Da_i(\theta_j - b_{i,k+1})}}. \quad (2.6.3)$$

Em um item com  $m_i + 1$  categorias,  $m_i$  valores de dificuldades precisam ser estimados, além do parâmetro de inclinação. Então, para cada item, o número de parâmetros a serem estimados é dado pelo número de categorias de resposta desse item (ANDRADE; TAVARES; VALLE, 2000).

### 2.6.1.1 Parâmetros

O parâmetro  $\theta$  representa o traço latente do indivíduo e, na educação, geralmente está relacionado à proficiência ou ao conhecimento sobre determinado assunto. No contexto desse estudo, o traço latente é a percepção dos professores sobre o clima organizacional nas escolas.

O parâmetro de dificuldade ( $b$ ), no contexto educacional, representa a habilidade necessária para o indivíduo responder corretamente a um item. Ou seja, quanto maior for o valor de  $b$ , mais difícil o item é, conseqüentemente, quanto menor o valor de  $b$ , mais fácil é o item (ANDRADE; TAVARES; VALLE, 2000). No contexto desse estudo, o parâmetro de dificuldade é um parâmetro de posição, uma vez que não existe a percepção de dificuldade de um item por não existir uma resposta correta. A dificuldade, nesse cenário, representa que um indivíduo precisa ter um nível mais elevado do traço latente (percepção sobre o clima) para ter uma maior possibilidade de resposta concordante com o item. Ou seja, o indivíduo tem de ter uma boa percepção sobre o clima organizacional para que ele tenha maior probabilidade de responder ao item com níveis maiores de concordância sobre o que está sendo tratado.

O parâmetro de discriminação ( $a$ ), no contexto educacional, indica quanto um item tem poder de diferenciar indivíduos com diferentes níveis de traço latente. Dessa forma, valores baixos de  $a$  indicam que o item tem pouco poder de discriminação, isto é, alunos com níveis de traço latente distintos têm aproximadamente a mesma probabilidade de acertar um item. Por conseguinte, valores muito altos de  $a$  discriminam, basicamente, os alunos em dois grupos: alunos com habilidade abaixo de  $b$  e alunos com habilidade acima de  $b$  (ANDRADE; TAVARES; VALLE, 2000). Na curva característica do item, o parâmetro de discriminação representa a inclinação da curva. Quanto mais inclinada a curva, melhor o item discrimina os indivíduos, e quanto mais plana a curva, menor é a capacidade de discriminação do item (BAKER, 2001). No contexto do estudo, o parâmetro trata de quanto um item consegue discriminar indivíduos com percepções distintas sobre o clima organizacional.

## 2.6.2 Curva Característica do Item

Para cada nível do traço latente, haverá uma determinada probabilidade de um indivíduo responder ao item de forma correta. A curva característica do item (CCI) descreve essa relação. Cada item possui sua própria curva característica (BAKER, 2001).

No modelo de resposta gradual, o parâmetro de discriminação  $a$  representa a inclinação da curva, e é o mesmo para todas as categorias de resposta do item. Cada categoria possui um parâmetro distinto de dificuldade  $b$ , que representa a posição da curva característica para cada nível do traço latente.

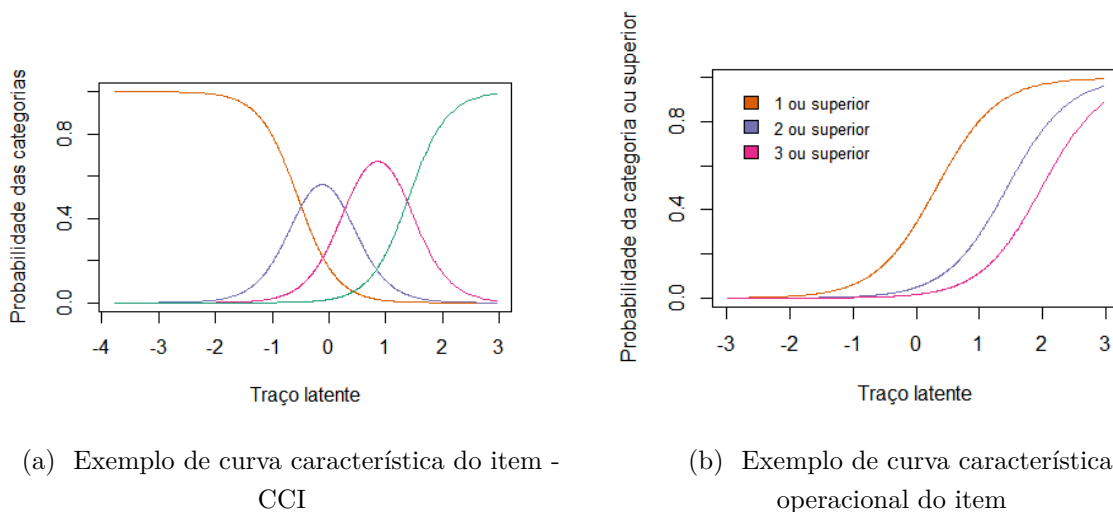


Figura 1: Curvas características

É possível observar na Figura 1b que os itens possuem a mesma discriminação, uma vez que as curvas possuem a mesma inclinação. Já em relação à dificuldade, é possível ver, na Figura 1a, que cada categoria apresenta uma dificuldade distinta, já que as curvas se posicionam em diferentes níveis ao longo do traço latente.

## 2.6.3 Função de informação

### 2.6.3.1 Função de informação do item

A função de informação do item indica quão informativo ele é ao longo de toda a região de  $\theta$  possível. Essa função atinge valor máximo no ponto em que se localiza a dificuldade do item e varia conforme sua discriminação. Itens mais discriminativos atingem valores mais altos de informação, porém, são informativos em um intervalo mais

restrito do traço latente. Conseqüentemente, itens menos discriminativos apresentam níveis mais baixos de informação, porém com uma distribuição mais ampla ao longo do traço latente (HUTZ; BANDEIRA; TRENTINI, 2015). Dessa forma, essa função permite entender o grau de informação ao longo do traço latente para o qual um item é mais eficaz para discriminar grupos de testandos.

A função de informação de um item é dada por

$$I_i(\theta) = \frac{[\frac{d}{d\theta}P_i(\theta)]^2}{P_i(\theta)Q_i(\theta)}, \quad (2.6.4)$$

onde  $I_i(\theta)$  é a informação fornecida pelo item  $i$  no nível de habilidade  $\theta$ ,  $P_i(\theta) = P(X_{ij} = 1|\theta)$  e  $Q_i(\theta) = 1 - P_i(\theta)$ .

A quantidade de informação do item em qualquer ponto da escala de habilidade é bastante pequena se comparada com a quantidade de informação do teste, uma vez que apenas um único item é considerado (BAKER, 2001). Um item mede o traço latente com maior precisão, isto é, a informação é maior, quando o parâmetro de dificuldade do item ( $b$ ) se aproxima do traço latente. Assim, a quantidade de informação do item diminui conforme o nível do traço latente se afasta do valor de  $b$  (BAKER, 2001).

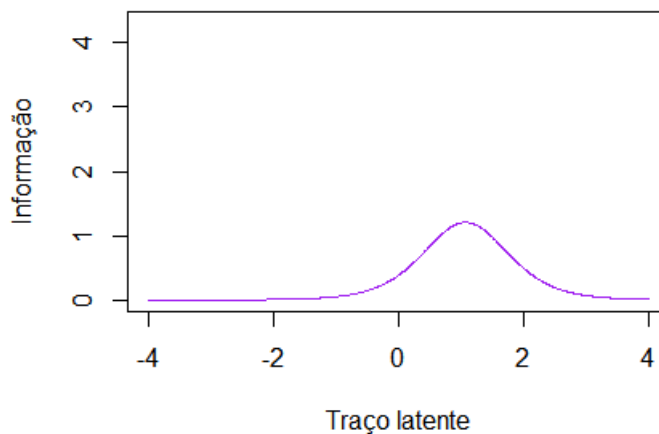


Figura 2: Exemplo da função de informação do item

Na Figura 2, é possível observar que, para o item em questão, a função de informação é maior quando o nível traço latente está próximo de 1.

### 2.6.3.2 Função de informação do teste

A função de informação do teste é a soma das informações de cada item que compõe o teste e é dada por

$$I(\theta) = \sum_{i=1}^I I_i(\theta), \quad (2.6.5)$$

onde  $I(\theta)$  é a informação fornecida pelo teste e  $I_i(\theta)$  é a informação fornecida pelo item  $i$  no nível de habilidade  $\theta$ .

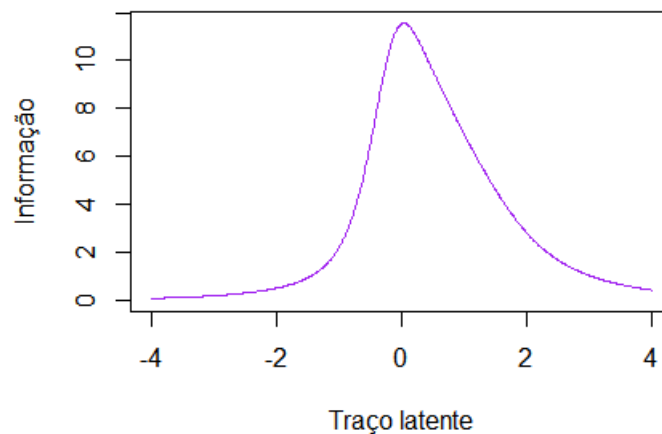


Figura 3: Exemplo da função de informação do teste

A Figura 3 mostra um exemplo de função de informação do teste, e, nesse caso, é possível ver que o teste possui maior informação quando os indivíduos possuem traço latente próximo de 0, e à medida que se afasta de 0, o teste não possui muita informação sobre o construto que está sendo avaliado. Uma possível melhoria desse teste poderia ser feita ao introduzir itens com dificuldade mais baixa, uma vez que a informação do teste diminui à medida que o traço latente se distancia do 0 para valores negativos.

## 2.7 Critério de seleção de modelos

Para Emiliano (2010), é preciso levar em consideração que não existem modelos verdadeiros, existem modelos que se aproximam da realidade e por isso causam perda de informações. A seleção do modelo deve ser baseada em um critério justificado sobre qual é o melhor modelo. Esse critério tem que ser estimável a partir dos dados e deve permitir a quantificação da incerteza de que cada modelo seja o melhor (BURNHAM; ANDERSON,

2004).

Nesse estudo serão utilizados os critérios de informação de Akaike (AIC) e Bayesiano (BIC). Para ambos os critérios, menores valores de AIC e BIC são preferidos.

O critério de informação de Akaike é dado pela seguinte fórmula

$$AIC = -2 \log(L(\hat{\theta})) + 2K, \quad (2.7.1)$$

onde  $L$  é a função de verossimilhança do modelo e  $K$  é o número de parâmetros.

O critério de informação Bayesiano é dado pela seguinte fórmula

$$BIC = -2 \log(L(\hat{\theta})) + K \log(n), \quad (2.7.2)$$

onde  $L$  é a função de verossimilhança do modelo,  $K$  é o número de parâmetros e  $n$  é o tamanho da amostra.

### 3 Resultados

O intuito deste capítulo é descrever os resultados obtidos. Primeiramente, será apresentada caracterização da amostra e a análise descritiva dos itens do questionário. Em seguida, será apresentado o modelo da TRI, com as respectivas estimativas dos parâmetros, curvas características e curvas de informações. Então, os modelos alternativos propostos serão comparados, e o modelo escolhido será analisado.

É importante ressaltar que o questionário foi respondido por 10.069 indivíduos, mas serão considerados nesse estudo apenas os profissionais que exercem a função de regente na unidade escolar. Essa amostra é de 4.197 profissionais, o que corresponde a 41,68% do total de respondentes.

#### 3.1 Caracterização da amostra

Nesta seção será feita a análise do perfil dos 4197 profissionais que responderam ao questionário.

##### 3.1.1 Tempo de efetivo exercício na SEEDF

A Figura 4 traz informações sobre o tempo efetivo de exercício dos profissionais na SEEDF. Nota-se que as categorias com as maiores frequências foram “25 a 29 anos” e “5 a 9 anos” de exercício, e uma porcentagem muito pequena tem mais de 30 anos de atuação na SEEDF.

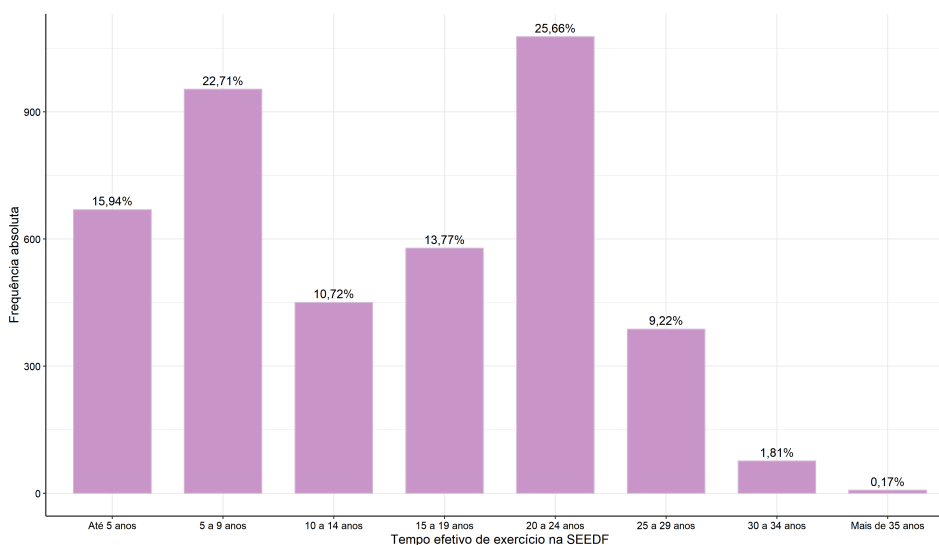


Figura 4: Frequência do tempo de efetivo exercício na SEEDF

### 3.1.2 Grau de escolaridade

Pela Figura 5, verifica-se que mais de 70% dos profissionais possuem alguma especialização e uma porcentagem muito baixa possui doutorado ou pós-doutorado. Ainda, nota-se que há indivíduos com apenas o Ensino Fundamental ou Ensino Médio completos atuando como regentes em unidades escolares.

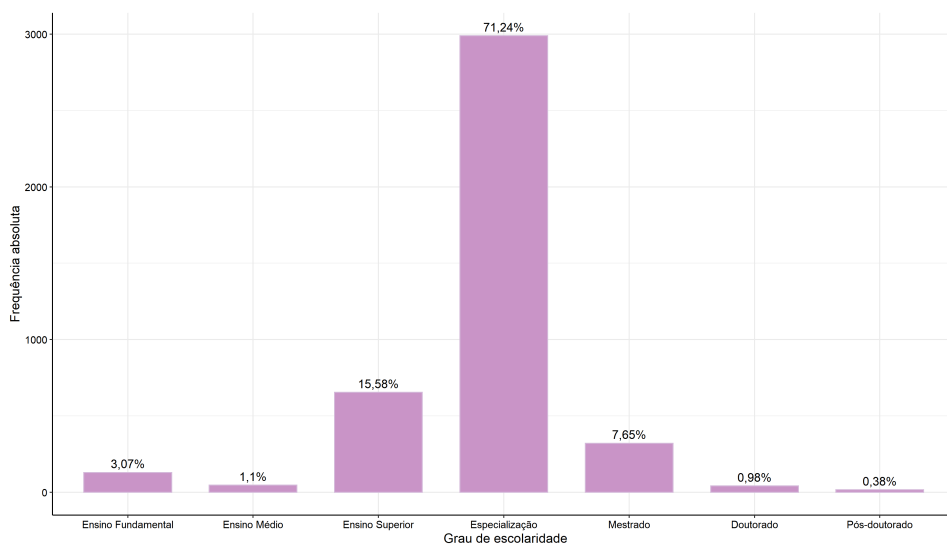


Figura 5: Frequência do grau de escolaridade

### 3.1.3 Etapas da Educação Básica

A Figura 6 diz respeito às etapas da Educação Básica que o profissional atua na respectiva unidade escolar. É importante destacar que apenas 3217 profissionais responderam a esse item do questionário, e há possibilidade de atuar em mais de uma etapa. Por isso, a soma das frequências relativas resulta em uma porcentagem acima de 100%. É possível ver que quase metade dos profissionais atua nos anos iniciais do Ensino Fundamental. São poucos os que atuam na Educação Infantil.



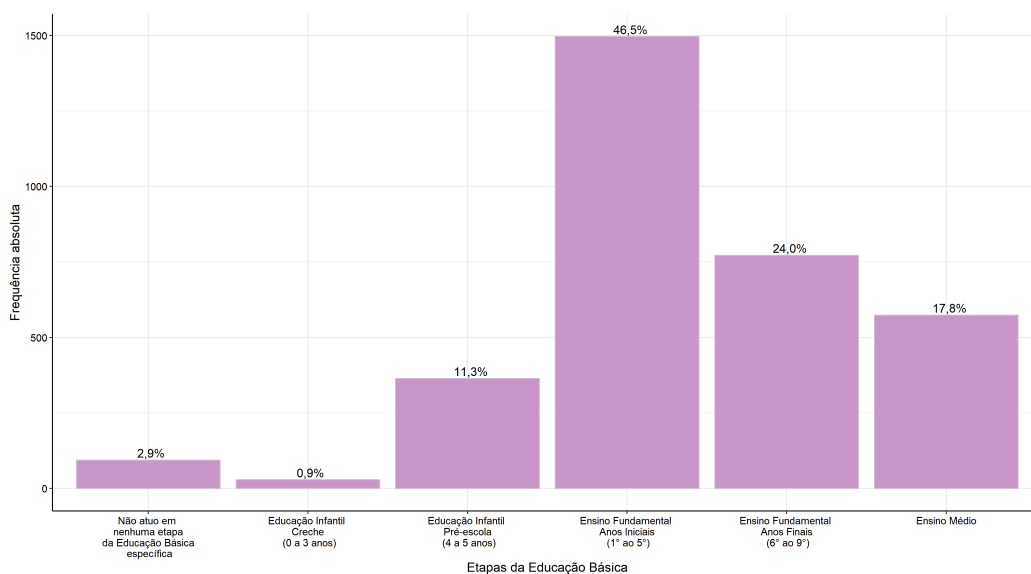


Figura 6: Frequência das etapas da educação

### 3.1.4 Modalidade de ensino

Assim como a etapa da Educação Básica, é possível atuar em mais de uma modalidade de ensino, e por isso a soma das frequências relativas na Figura 7 resulta em uma porcentagem acima de 100%. Aproximadamente 77% dos profissionais não atuam em nenhuma modalidade citada. Em relação aos que atuam, 13% trabalham na Educação Especial e nenhum profissional trabalha na Educação Quilombola.

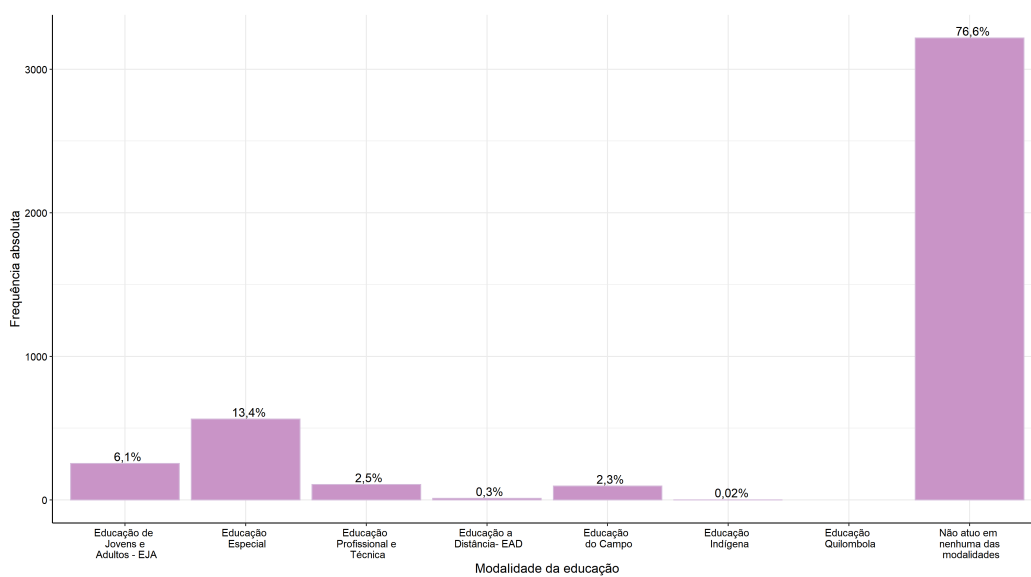


Figura 7: Frequência da modalidade de ensino

### 3.1.5 Coordenação Regional

A Figura 8 traz informações sobre a Coordenação Regional dos profissionais. Tem-se, ainda, que quase 95% das coordenações se localizam na área urbana. Nota-se que Ceilândia, Plano Piloto/Cruzeiro e Taguatinga representam cerca de 45% das regiões, e as menores porcentagens são representadas por São Sebastião e Paranoá.

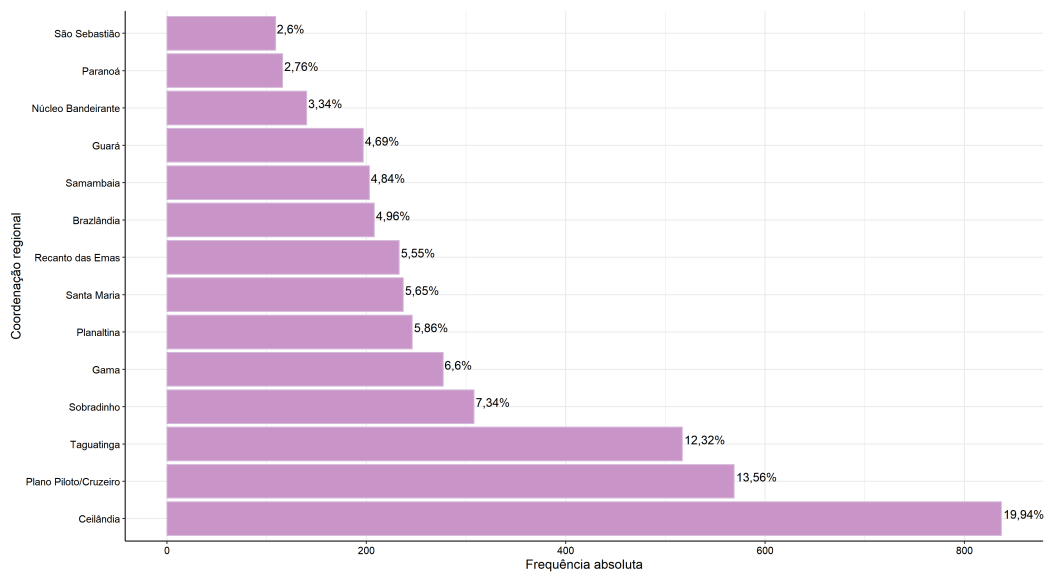


Figura 8: Frequência da coordenação regional

## 3.2 Análise descritiva

### 3.2.1 Distribuição das respostas

O questionário é constituído por 40 itens que abordam o clima organizacional da escola. Todos os itens foram respondidos pelos profissionais, não restando nenhuma resposta faltante. Houve uma maior concentração das respostas “Concordo parcialmente” e “Concordo totalmente”. Todas as frequências de respostas estão apresentadas na Tabela 1

Tabela 1: Frequências das Respostas dos Itens - Modelo Original

Item	Discordo totalmente	Discordo parcialmente	Indiferente	Concordo parcialmente	Concordo totalmente
1	4,6%	7,2%	4,8%	36,7%	46,6%
2	8,4%	17%	3,2%	50,3%	21,1%
3	2,5%	5,8%	3,7%	42,5%	45,6%
4	9,6%	9,1%	8,6%	41,4%	31,4%
5	0,8%	2,6%	4,4%	39,9%	52,3%
6	1,8%	2,5%	3,4%	40,4%	52%
7	3,5%	7,1%	5,1%	43,6%	40,6%
8	4%	8,3%	3,7%	46,6%	37,4%
9	5,6%	8,5%	6,9%	48%	31%
10	0,2%	1,1%	4,5%	36,4%	57,8%
11	5,3%	9,5%	3,8%	50,8%	30,6%
12	3%	5,7%	2,4%	42,2%	46,7%
13	7,1%	9%	5,3%	34%	44,6%
14	5%	7,7%	5,9%	49,6%	31,7%
15	0,3%	1,9%	3,6%	46%	48,2%
16	9,5%	12,6%	4,3%	47,2%	26,4%
17	6,1%	8,2%	2,9%	35,6%	47,2%
18	0,3%	1,3%	3,1%	39,6%	55,7%
19	4,1%	5,7%	3,9%	28,4%	57,9%
20	7,3%	6,4%	5,1%	33,4%	47,8%
21	8,6%	6,5%	6,5%	30,1%	48,3%
22	6,9%	8,9%	9,3%	44,9%	29,9%
23	6,7%	10,7%	5,5%	44,9%	32,3%
24	4,6%	6,6%	3,6%	38,9%	46,4%
25	6,1%	8,9%	5,3%	45%	34,7%

Continua

Item					Conclusão
	Discordo totalmente	Discordo parcialmente	Indiferente	Concordo parcialmente	Concordo totalmente
26	2,6%	4,4%	8%	46,4%	38,6%
27	7,7%	8,7%	7,5%	44,9%	31,2%
28	3,9%	10,1%	9,8%	48,3%	27,9%
29	0,3%	0,9%	2,3%	29,7%	66,7%
30	7%	10,4%	6,9%	48,1%	27,7%
31	0,2%	0,5%	1,3%	26,8%	71,3%
32	1,8%	2,7%	2,9%	34,1%	58,4%
33	8%	9,5%	3,6%	39,2%	39,7%
34	3,8%	5,3%	6,2%	36,7%	47,9%
35	13,6%	21,6%	2,3%	46,5%	16%
36	6,2%	8,3%	8%	42,6%	35%
37	3,3%	7,1%	8,4%	49,2%	32,1%
38	5,6%	10,5%	5,7%	46,2%	32%
39	1%	2,5%	3,6%	31%	61,9%
40	7,2%	6,5%	2,7%	22,1%	61,5%

### 3.2.2 Correlação tau de Kendal

O coeficiente tau de Kendall mede a correlação entre duas variáveis qualitativas ordinais. Na Figura 9 encontram-se os valores da correlação para cada par de itens do questionário. É possível notar que todas as correlações são positivas e variam de 0,1 até 0,7. No gráfico, as correlações com os maiores valores apresentam cor mais escura.



### 3.3 Teoria da Resposta ao Item - Modelo original

Para o ajuste do Modelo de Resposta Gradual, da Teoria de Resposta ao Item, foi utilizada a função “grm”, encontrada no pacote “ltm”, no *software R* (RIZOPOULOS, 2006). A partir dele, foram obtidas as estimativas dos parâmetros dos itens, bem com as curvas características e curvas de informações do itens e a curva de informação do teste.

#### 3.3.1 Parâmetros do modelo

Neste capítulo serão apresentadas as estimativas dos parâmetros do Modelo de Resposta Gradual da TRI relativo ao questionário aplicado para 4197 pessoas. A Tabela 2 apresenta os valores dos parâmetros estimados para cada um dos itens. O item mais discriminativo é o item 17, com  $a_i = 2,69$ , ao passo que o item menos discriminativo é o 40, com  $a_i = 0,39$ . Em relação ao parâmetro de posição, é possível observar que os valores são, em sua maioria, negativos, e isso resulta do fato de que há uma maior concentração das respostas nas categorias finais, que são as de concordância com o item.

Tabela 2: Estimativas dos Parâmetros dos Itens - Modelo original

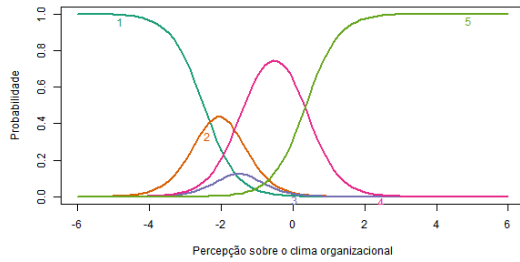
Item	$a_i$	$b_i$			
		$b_{i,1}$	$b_{i,2}$	$b_{i,3}$	$b_{i,4}$
1	1,467	-2,865	-1,986	-1,635	0,042
2	1,169	-2,631	-1,279	-1,101	1,407
3	1,339	-3,498	-2,395	-2,032	0,118
4	1,695	-2,038	-1,4	-0,975	0,652
5	0,669	-7,9	-5,441	-4,05	-0,19
6	1,059	-4,418	-3,507	-2,861	-0,142
7	1,576	-2,959	-1,985	-1,602	0,294
8	2,191	-2,49	-1,632	-1,402	0,355
9	1,584	-2,575	-1,731	-1,311	0,678
10	1,151	-6,182	-4,499	-3,011	-0,433
11	2,277	-2,238	-1,469	-1,264	0,609
12	1,611	-3,058	-2,142	-1,922	0,065
13	1,934	-2,176	-1,471	-1,183	0,125
14	1,855	-2,472	-1,709	-1,342	0,618
15	1,129	-5,605	-4,018	-3,032	0,036
16	2,494	-1,782	-1,076	-0,894	0,752
17	2,696	-2,053	-1,425	-1,264	0,014
18	1,156	-5,894	-4,244	-3,194	-0,324

Continua

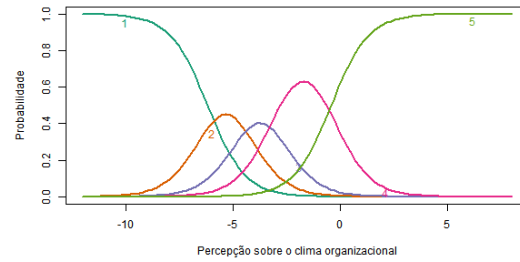
Conclusão					
Item	$a_i$	$b_i$			
		$b_{i,1}$	$b_{i,2}$	$b_{i,3}$	$b_{i,4}$
19	2,669	-2,326	-1,716	-1,448	-0,324
20	2,619	-1,957	-1,472	-1,192	-0,009
21	1,353	-2,399	-1,813	-1,383	0,009
22	1,932	-2,183	-1,478	-1,014	0,672
23	1,754	-2,322	-1,452	-1,166	0,611
24	2,626	-2,256	-1,625	-1,388	0,04
25	2,458	-2,135	-1,424	-1,144	0,431
26	0,748	-5,265	-3,852	-2,64	0,666
27	2,438	-1,96	-1,352	-1,001	0,556
28	1,41	-3,046	-1,833	-1,229	0,896
29	0,881	-6,584	-5,549	-4,287	-1,011
30	1,506	-2,46	-1,56	-1,18	0,865
31	1,01	-5,889	-5,679	-4,542	-1,205
32	1,419	-3,653	-2,846	-2,389	-0,397
33	2,366	-1,945	-1,298	-1,11	0,273
34	1,051	-3,674	-2,69	-2,031	0,051
35	0,97	-2,36	-0,867	-0,745	2,004
36	2,439	-2,105	-1,448	-1,045	0,427
37	1,608	-2,936	-1,982	-1,408	0,648
38	1,979	-2,321	-1,446	-1,152	0,586
39	0,929	-5,531	-4,105	-3,217	-0,663
40	0,395	-6,75	-4,903	-4,337	-1,308

### 3.3.2 Curva Característica do Item

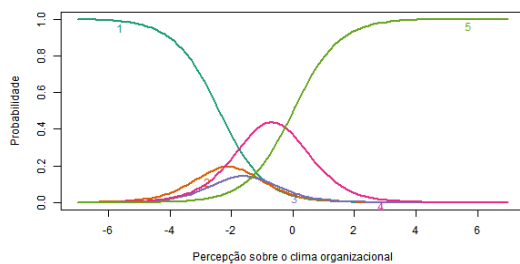
Alguns itens dos questionário geraram curvas características bem similares. Dessa forma, serão apresentadas apenas os gráficos de alguns itens para análise. Para verificar as curvas características de todos os itens, consultar o apêndice.



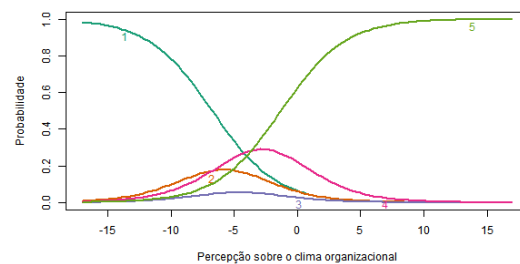
(a) Curva Característica - Item 8



(b) Curva Característica - Item 10



(c) Curva Característica - Item 21



(d) Curva Característica - Item 40

Figura 10: Curvas Características dos Itens - Modelo original

Observando as Figuras 10a, 10b, 10c e 10d, é possível ver que existem itens mais discriminantes que outros. Por exemplo, o item 8 é mais discriminativo que o item 40, uma vez que as curvas são mais inclinadas. Ainda, pode-se notar que os parâmetros de locação comportam-se de maneiras distintas para cada um dos itens acima. Para o item 8, a probabilidade de escolher a alternativa 3 é muito baixa, uma vez que a curva dela está abaixo de todas as outras ao longo de todo o traço latente. Isso acontece também com os itens 21 e 40. O item 10 apresenta um comportamento esperado das curvas, isto é, indivíduos com diferentes níveis do traço latente tendem a escolher opções de respostas diferentes. Já o item 40, em oposição ao item 10, apresenta um comportamento de um item dicotômico, onde prevalecem as probabilidades das opções extremas: um ou cinco.

### 3.3.3 Curva de Informação do Item

Para uma melhor visualização das curvas de informações, os itens foram agrupados pela discriminação. Assim, a Figura 11a apresenta a curva de informação dos 10 itens mais informativos, ao passo que a Figura 11d representa as curvas dos itens menos informativos.



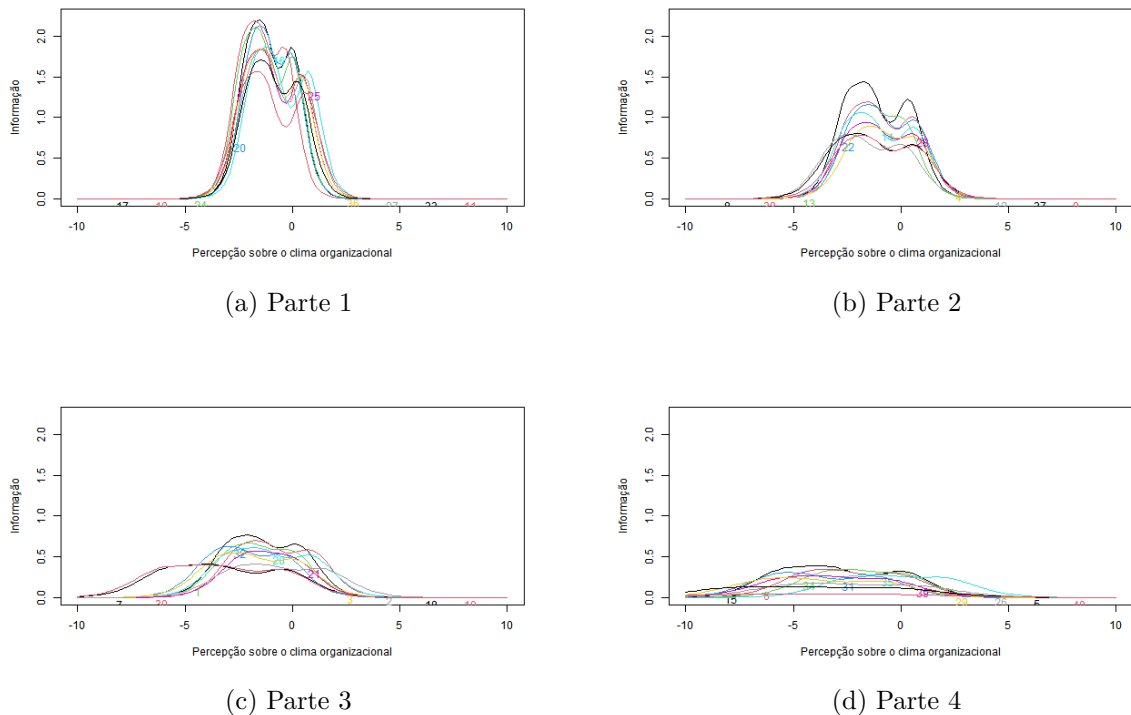


Figura 11: Curvas de Informação dos Itens - Modelo original

Nota-se que alguns itens possuem dois ápices de informação ao longo do traço latente, com uma parte côncava entre eles. No geral, os itens são mais informativos quando o traço latente possui valor negativo e próximo de 0.

Os itens mais e menos informativos estão apresentados, respectivamente, nos Quadros 2 e 3. Os itens estão ordenados pela discriminação, tal que o item 17 é o mais discriminativo, e o item 40 é o menos discriminativo.

Quadro 2: Itens mais discriminativos - Modelo original

- |   |
|---|
| <p>17 - Percebo que a equipe gestora possui as habilidades necessárias para executar suas atribuições.</p> <p>19 - Há honestidade e ética na condução das atividades, por parte da gestão.</p> <p>24 - Considero bom o relacionamento entre gestores e demais servidores.</p> <p>20 - Sinto-me valorizado como pessoa e não somente como servidor, pela equipe gestora.</p> <p>16 - Percebo que as relações no ambiente de trabalho são igualitárias e justas.</p> <p>25 - Os conflitos de trabalho são bem resolvidos.</p> <p>36 - Considero que há iniciativas dos gestores que favorecem aos servidores a compreensão das políticas institucionais.</p> <p>27 - Percebo ações que contemplam a promoção do bem-estar no trabalho para os servidores.</p> <p>33 - As regras são claras e servem para todos.</p> <p>11 - As atividades são bem distribuídas e coordenadas adequadamente.</p> |
|---|

Quadro 3: Itens menos discriminativos - Modelo original

15 - Estou atento às condições de trabalho e procuro alternativas viáveis para melhorá-las e propor soluções.
6 - Quando avalio as atividades que eu executo, sinto orgulho.
34 - Considero que o meu trabalho é reconhecido e valorizado pelos meus familiares e amigos.
31 - Reconheço e valorizo o trabalho dos meus colegas.
35 - Percebo que as instalações físicas do meu ambiente de trabalho são adequadas para a realização das minhas atividades profissionais.
39 - Eu tenho habilidades para trabalhar em equipe com colegas que ocupam cargos ou exercem funções diferentes das minhas.
29 - Compartilho com meus colegas as informações que recebo e que podem ajudar a melhorar seu trabalho.
26 - Pesquiso nos documentos institucionais sempre que preciso de uma informação para a execução do meu trabalho.
5 - Procuro constante participação na formação continuada, visando a melhora do meu desempenho profissional de modo a contribuir com meus colegas de trabalho.
40 - A distância entre o meu local de trabalho e minha residência é satisfatória.

### 3.3.4 Curva de Informação do Teste

A Figura 12 apresenta a curva de informação do teste.

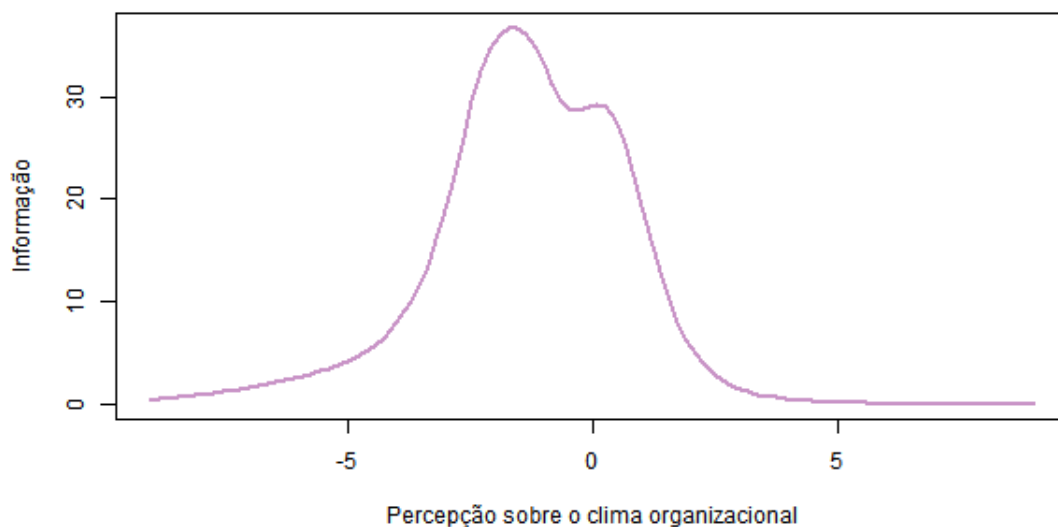


Figura 12: Curva de Informação do Teste - Modelo original

A curva de informação do teste é obtida somando a informação que cada um dos itens fornece. É possível ver que o teste é mais informativo quando o traço latente tem valor próximo de -2, assim como foi observado nas curvas de informação dos itens. A curva também apresenta o mesmo comportamento das curvas dos itens, com uma diminuição da informação depois do ponto máximo seguido de um ligeiro aumento da informação.

### 3.3.5 Modelos propostos

O alfa de Cronbach analisa a fidedignidade de um teste e serve como um indicador da consistência interna do mesmo. O valor encontrado para o Alfa de Cronbach foi de  $\alpha = 0,9597$ , um valor acima do máximo esperado, que é de 0,9. Isso significa que pode haver itens que abordam o mesmo elemento do construto. Com o intuito de melhor adequar os dados ao modelo da TRI, foram ajustados 5 modelos diferentes, e o melhor deles foi selecionado através dos critérios de seleção de modelos AIC e BIC. Os modelos foram obtidos através do agrupamento de duas ou mais categorias de resposta do questionário em uma só categoria. Os modelos ajustados estão descritos a seguir:

- Modelo 1: agruparam-se as respostas “Discordo totalmente” e “Discordo parcialmente” em uma categoria e “Concordo totalmente” e “Concordo parcialmente” em outra categoria. A opção “Indiferente” foi retirada. Assim, o modelo apresenta apenas 2 opções de respostas.
- Modelo 2: agruparam-se as respostas “Discordo totalmente” e “Discordo parcialmente” em uma categoria e “Concordo totalmente” e “Concordo parcialmente” em outra categoria. A opção “Indiferente” foi mantida. Assim, o modelo apresenta 3 opções de respostas.
- Modelo 3: a opção “Indiferente” foi excluída e foram mantidas as categorias “Discordo totalmente”, “Discordo parcialmente”, “Concordo parcialmente” e “Concordo totalmente”. Assim, o modelo apresenta 4 categorias.
- Modelo 4: agruparam-se as respostas “Discordo totalmente”, “Discordo parcialmente” e “Indiferente” e as duas outras respostas (“Concordo parcialmente” e “Concordo totalmente”) foram mantidas. Assim, o modelo apresenta 3 categorias.
- Modelo 5: agruparam-se as respostas “Discordo parcialmente”, “Indiferente” e “Concordo parcialmente” e as outras duas respostas (“Discordo totalmente” e “Concordo totalmente”) foram mantidas. Assim, o modelo apresenta 3 categorias.

Os valores de AIC e BIC dos modelos encontram-se na Tabela 3. O modelo melhor ajustado é aquele que apresenta o menor valor de AIC ou BIC, e, nesse caso, foi o Modelo 1.

Tabela 3: Valores de AIC e BIC dos Modelos

Modelos	AIC	BIC
Modelo original	313366,7	314635,1
Modelo 1	81116,11	81623,48
Modelo 2	136834,8	137595,9
Modelo 3	254889,9	255904,6
Modelo 4	257529,1	258302,8
Modelo 5	205546,2	206307,3

### 3.4 Modelo modificado

O modelo com melhor ajuste foi o modelo 1, cujas duas categorias são “Discordo” e “Concordo”, e a opção de resposta neutra foi retirada, não sendo considerada na análise do modelo. O valor do coeficiente alfa de Cronbach do modelo foi de  $\alpha = 0,8911$ , um valor dentro do intervalo recomendado.

#### 3.4.1 Análise descritiva

##### 3.4.1.1 Distribuição das respostas

Observando a Tabela 4, é possível ver que, com exceção de 4 itens, os demais possuem mais de 80% das respostas como sendo “Concordo”.

Tabela 4: Frequências das Respostas dos Itens - Modelo modificado

Item	Discordo	Concordo	Item	Discordo	Concordo
1	12,4%	87,6%	21	16,1%	83,9%
2	26,2%	73,8%	22	17,5%	82,5%
3	8,6%	91,4%	23	18,4%	81,6%
4	20,4%	79,6%	24	11,5%	88,5%
5	3,6%	96,4%	25	15,8%	84,2%
6	4,4%	95,6%	26	7,7%	92,3%
7	11,2%	88,8%	27	17,7%	82,3%
8	12,8%	87,2%	28	15,5%	84,5%
9	15,1%	84,9%	29	1,2%	98,8%
10	1,3%	98,7%	30	18,6%	81,4%
11	15,4%	84,6%	31	0,7%	99,3%
12	8,9%	91,1%	32	4,7%	95,3%
13	17%	83%	33	18,1%	81,9%
14	13,5%	86,5%	34	9,7%	90,3%
15	2,2%	97,8%	35	36,1%	63,9%
16	23,1%	76,9%	36	15,7%	84,3%
17	14,70%	85,3%	37	11,3%	88,7%
18	1,6%	98,4%	38	17,1%	82,9%
19	10,2%	89,8%	39	3,6%	96,4%
20	14,4%	85,6%	40	14%	86%

### 3.4.1.2 Correlação ponto bisserial

O coeficiente de correlação ponto bisserial expressa a correlação entre os escores e as respostas de cada um dos itens, e uma alta correlação ajuda na discriminação dos indivíduos. Observando a Tabela 5, é possível ver que os coeficientes não assumem valores muito elevados, variando de 0,1 até 0,7. O item com o maior coeficiente é o item 16, com correlação de 0,67, e o item com a menor correlação é o item 31, com correlação igual a 0,11.

Tabela 5: Coeficientes de Correlação Ponto Bisserial

Item	Correlação	Item	Correlação	Item	Correlação	Item	Correlação
1	0,4814	11	0,6062	21	0,533	31	0,1122
2	0,4676	12	0,4618	22	0,6295	32	0,3921
3	0,4227	13	0,5807	23	0,5797	33	0,6362
4	0,5940	14	0,5705	24	0,6023	34	0,4029
5	0,2075	15	0,2475	25	0,6387	35	0,4312
6	0,3569	16	0,6777	26	0,2647	36	0,6683
7	0,4717	17	0,6147	27	0,667	37	0,5384
8	0,5694	18	0,2072	28	0,5358	38	0,5917
9	0,5359	19	0,5821	29	0,1793	39	0,2978
10	0,2157	20	0,6556	30	0,5507	40	0,1851

### 3.4.2 Parâmetros do modelo

Neste capítulo serão apresentadas as estimativas dos parâmetros do modelo modificado. Observando a Tabela 6, e comparando os valores do parâmetro de discriminação desse modelo com o original, percebe-se que a discriminação do modelo modificado é maior para todos os itens.

É importante perceber o comportamento diferenciado dos itens 16 e 25, cujos parâmetros de discriminação foram de 54,293 e 34,861, respectivamente.

Tabela 6: Estimativas dos Parâmetros dos Itens - Modelo modificado

Item	$a_i$	$b_i$	Item	$a_i$	$b_i$
1	2,114	-0,716	21	2,184	-0,496
2	1,715	-0,205	22	3,088	-0,291
3	1,985	-1,035	23	2,917	-0,279
4	2,691	-0,232	24	5,376	-0,4
5	1,052	-2,875	25	34,861	-0,036
6	1,871	-1,571	26	1,105	-1,94
7	2,389	-0,712	27	4,346	-0,199
8	3,036	-0,511	28	2,367	-0,474
9	2,288	-0,522	29	1,505	-2,849
10	1,617	-2,587	30	2,409	-0,349
11	3,238	-0,37	31	1,399	-3,428
12	2,499	-0,838	32	2,448	-1,239
13	3,163	-0,307	33	4,003	-0,219
14	3,028	-0,461	34	1,735	-1,07
15	1,702	-2,113	35	1,453	0,097
16	54,293	-0,001	36	3,94	-0,284
17	4,588	-0,306	37	2,393	-0,686
18	1,651	-2,372	38	2,914	-0,33
19	4,78	-0,493	39	1,587	-1,902
20	4,608	-0,31	40	0,605	-2,527

### 3.4.3 Curva Característica do Item

As categorias representadas nos gráficos são “Discordo”, sendo representada pelo número 1, e “Concordo”, representada pelo número 2.

Nesse modelo, as curvas características dos itens apresentaram comportamentos similares. Assim, serão apresentados os gráficos de apenas dois itens. Para verificar as curvas características de todos os itens, consultar o apêndice.

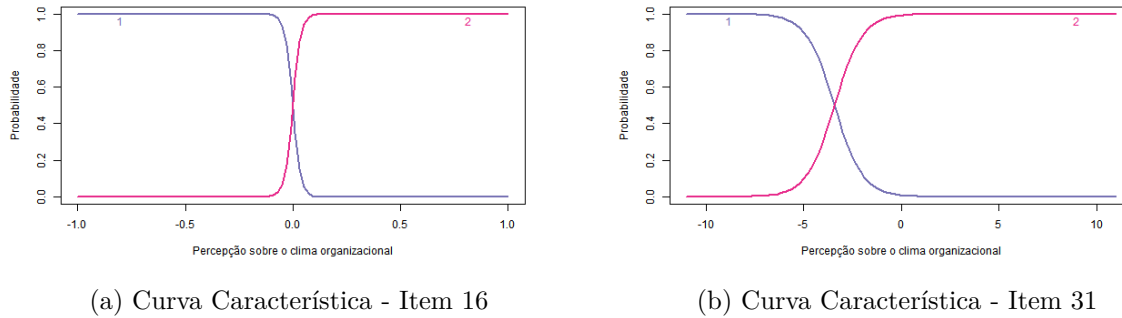


Figura 13: Curvas Característica dos Itens - Modelo modificado

Observando as Figuras 13a e 13b, é possível notar que a inclinação das curvas é diferente, e o item 16 é mais discriminativo que o item 31. É possível ver também que os itens diferem quanto ao parâmetro de locação, uma vez que as curvas se cruzam em pontos distintos para cada um dos itens.

### 3.4.4 Curva de Informação do Item

A Figura 14 apresenta as curvas de informação para todos os itens. Porém, nota-se que os itens 16 e 25 possuem valores muito discrepantes, impedindo a visualização dos outros itens.

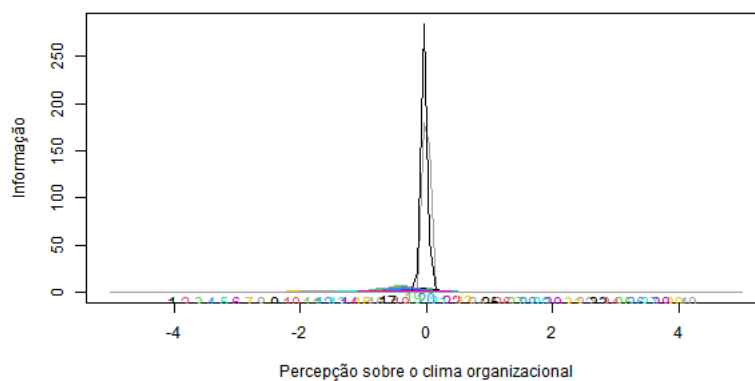


Figura 14: Curvas de Informação dos Itens - Modelo modificado

Assim como foi feito no modelo original, os itens foram divididos em quatro grupos de acordo com a discriminação, porém foram retirados os itens 16 e 25. Dessa forma, é possível entender melhor como se comportam as curvas dos itens do modelo modificado.



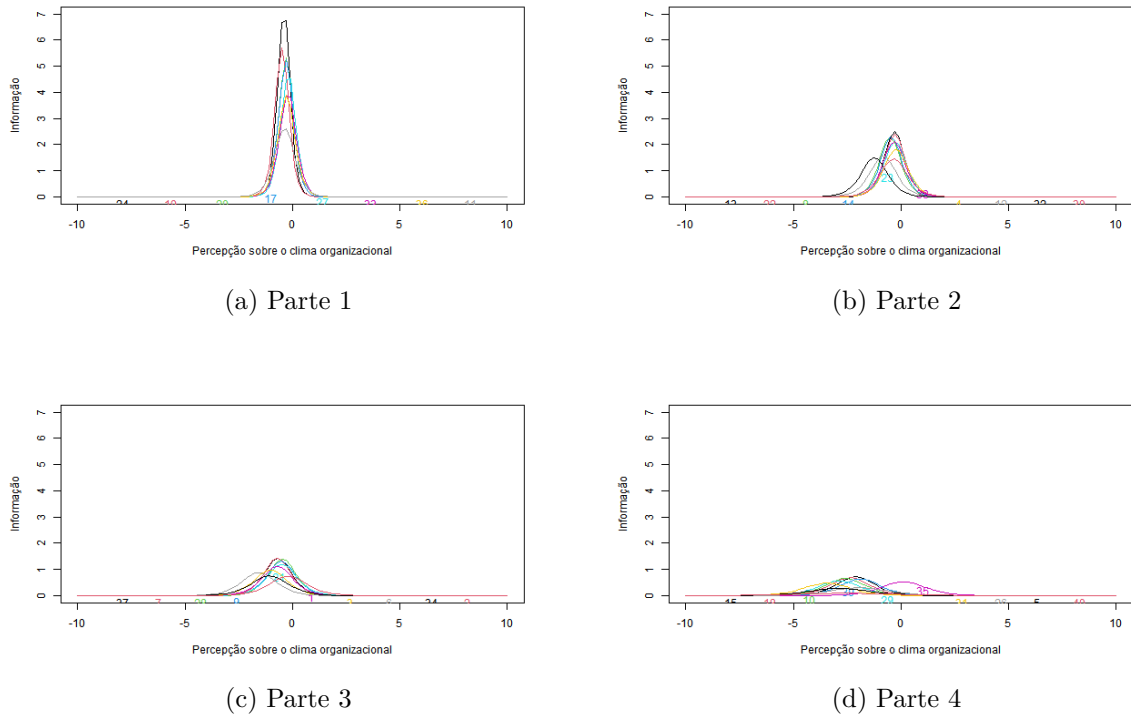


Figura 15: Curvas de Informação dos Itens - Modelo modificado

Os itens mais e menos informativos estão apresentados, respectivamente, nos Quadros 4 e 5. Os itens estão ordenados pela discriminação, tal que o item 16 é o mais discriminativo, e o item 40 é o menos discriminativo.

Quadro 4: Itens mais discriminativos - Modelo modificado

- |   |
|---|
| <p>16 - Percebo que as relações no ambiente de trabalho são igualitárias e justas.</p> <p>25 - Os conflitos de trabalho são bem resolvidos.</p> <p>24 - Considero bom o relacionamento entre gestores e demais servidores.</p> <p>19 - Há honestidade e ética na condução das atividades, por parte da gestão.</p> <p>20 - Sinto-me valorizado como pessoa e não somente como servidor, pela equipe gestora.</p> <p>17 - Percebo que a equipe gestora possui as habilidades necessárias para executar suas atribuições.</p> <p>27 - Percebo ações que contemplam a promoção do bem-estar no trabalho para os servidores.</p> <p>33 - As regras são claras e servem para todos.</p> <p>36 - Considero que há iniciativas dos gestores que favorecem aos servidores a compreensão das políticas institucionais.</p> <p>11 - As atividades são bem distribuídas e coordenadas adequadamente.</p> |
|---|

Quadro 5: Itens menos discriminativos - Modelo modificado

15 - Estou atento às condições de trabalho e procuro alternativas viáveis para melhorá-las e propor soluções.
18 - A forma como executo minhas atividades profissionais conduzem ao alcance da Missão Institucional.
10 - Colaboro para construir um ambiente em que meus colegas se sintam orgulhosos em trabalhar.
39 - Eu tenho habilidades para trabalhar em equipe com colegas que ocupam cargos ou exercem funções diferentes das minhas.
29 - Compartilho com meus colegas as informações que recebo e que podem ajudar a melhorar seu trabalho.
35 - Percebo que as instalações físicas do meu ambiente de trabalho são adequadas para a realização das minhas atividades profissionais.
31 - Reconheço e valorizo o trabalho dos meus colegas.
26 - Pesquiso nos documentos institucionais sempre que preciso de uma informação para a execução do meu trabalho.
5 - Procuro constante participação na formação continuada, visando a melhora do meu desempenho profissional de modo a contribuir com meus colegas de trabalho.
40 - A distância entre o meu local de trabalho e minha residência é satisfatória.

### 3.4.5 Curva de Informação do Teste

A Figura 16 apresenta a curva de informação do teste. É possível notar que há um pico de informação do teste, e esse comportamento deve-se ao fato de haver dois itens com parâmetro de discriminação muito alto, e conseqüentemente, com informação muito alta. Ainda, nota-se que a informação é maior quando o traço latente tem valores próximos de 0.

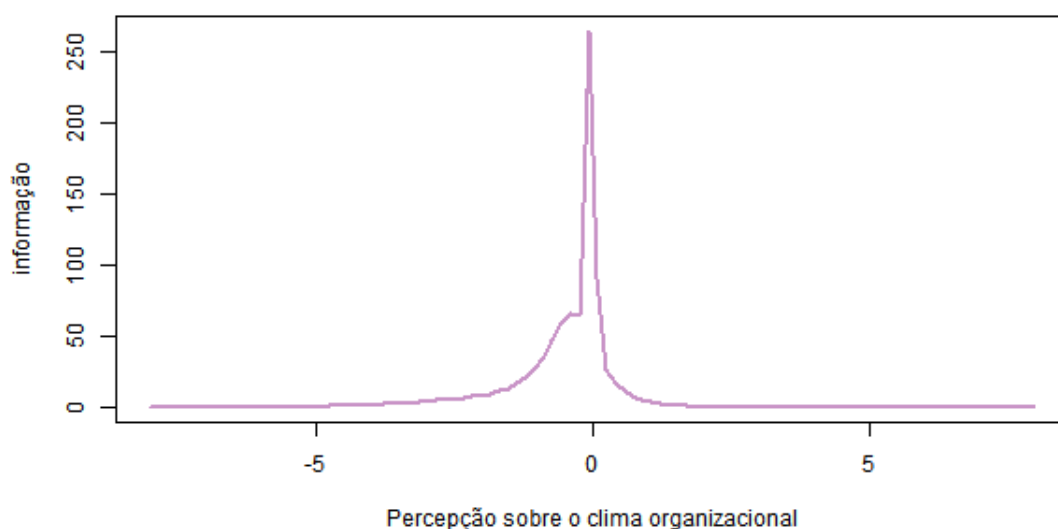


Figura 16: Curva de Informação do Teste - Modelo modificado

### 3.4.6 Itens 16 e 25

Com o intuito de entender um pouco mais o comportamento dos itens 16 e 25, foi feito, para cada item, um boxplot do traço latente de acordo com a resposta dada no questionário. Observando as Figuras 17 e 18, é possível ver que os itens possuem comportamentos similares, onde os valores máximos da categoria “Discordo” são muito próximos dos valores mínimos da categoria “Concordo”. Nota-se que, para a categoria “Concordo”, a percepção sobre o clima assume, majoritariamente, valores positivos, em oposição à categoria “Discordo”, que apresenta, em sua maioria, valores negativos. Para o item 16, que é o mais discriminativo, percebe-se que o intervalo comum do traço latente para as duas categorias é ainda menor.

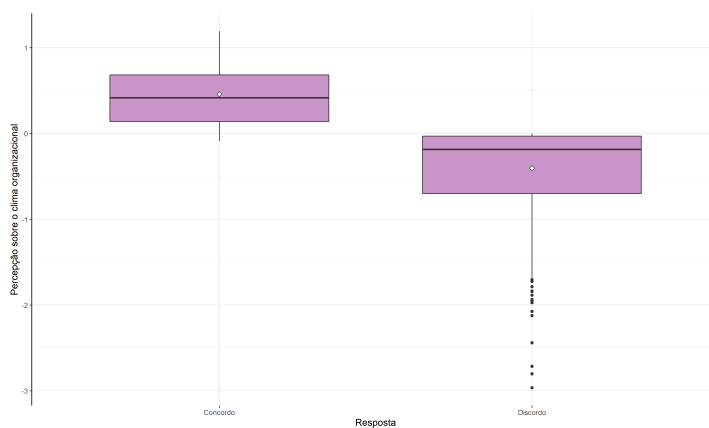


Figura 17: Boxplot do traço latente pelo Item 16

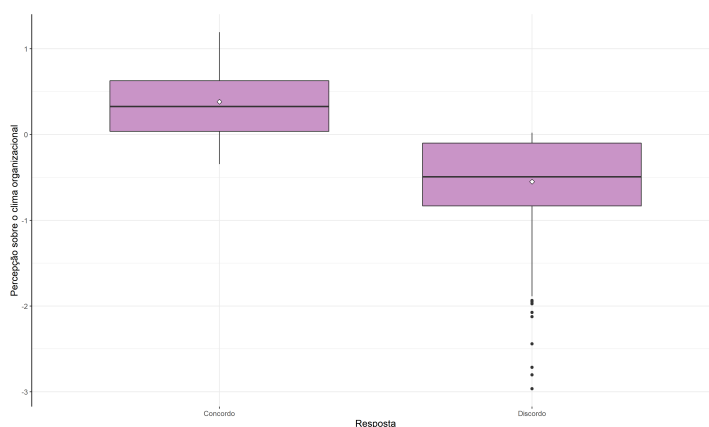


Figura 18: Boxplot do traço latente pelo Item 25

## 4 Conclusão

A importância do estudo do clima organizacional das escolas é fundamental, uma vez que interfere na eficácia da escola, na qualidade da educação e no desempenho e desenvolvimento profissional do professor. Nesse contexto, o clima organizacional pode ser definido como um traço latente, e pode ser analisado por meio da Teoria de Resposta ao Item (TRI). O objetivo principal desse trabalho foi estudar as propriedades psicométricas da escala utilizada para mensurar o clima organizacional das escolas públicas do Distrito Federal.

A partir dos resultados, verificou-se que o modelo original apresentou uma grande concentração das respostas nas opções “Concordo parcialmente” e “Concordo totalmente”. Pela TRI, foi possível analisar cada item em relação aos parâmetros de discriminação e dificuldade, e viu-se que as curvas características dos itens apresentam, no geral, comportamentos similares, com a opção neutra tendo baixa probabilidade de resposta. Ainda, foi observado um valor muito alto para o coeficiente alfa de Cronbach, acima do recomendado.

O modelo da TRI que melhor se ajustou aos dados foi o modelo com apenas duas categorias, “Discordo” e “Concordo”. Os resultados apresentados mostram que junção de categorias resultou em um modelo satisfatório, com o valor do alfa de Cronbach dentro das referências recomendadas. O modelo ajustado apresentou maiores valores do parâmetro de discriminação, indicando que os itens conseguem discriminar melhor indivíduos com diferentes níveis de percepção sobre o clima.

Ao modificar o modelo original, a combinação das categorias resultou no aumento da informação fornecida por cada item e, conseqüentemente, aumentou a informação total do teste. Porém, um contraponto desse modelo é o fato de que a informação é alta apenas em um intervalo muito restrito da percepção, quando essa se aproxima de zero (centro da escala). À medida que a percepção aumenta ou diminui, a informação do teste se aproxima de zero. Por outro lado, a informação do teste original é melhor distribuída ao longo da escala de percepção, porém com um valor inferior.

É importante destacar o comportamento dos itens 16 e 25. No modelo original, esses itens não aparentam se destacar, uma vez que os parâmetros e as curvas características e de informação não se diferem muito dos demais itens. Porém, no modelo modificado, esses dois itens apresentam um valor muito alto do parâmetro de discriminação, que, teoricamente, não tem limites. O item 16 diz respeito às relações no ambiente de trabalho e o item 25 trata dos conflitos de trabalho, fatores que influenciam diretamente no clima organizacional. Em contrapartida, há itens que apresentam um poder de discriminação muito baixo, dentre os quais podem ser citados os itens 40, 5, 26 e 31. Nesse caso, uma possível retirada dos itens pode ser estudada, uma vez que a informação e a capacidade

de discriminação é muito baixa.

Vale a pena ressaltar também que, ao analisar a curva de informação dos itens, tanto para o modelo original quanto para o modelo modificado, foi possível notar um comportamento padrão dos itens. Analisando os itens mais informativos, é possível notar que eles dizem respeito ao ambiente em que estão inserido e às relações interpessoais, fatores alheios ao indivíduo. Em relação aos itens menos informativos, nota-se um padrão de itens que refere-se a fatores inerentes ao próprio profissional, como seus comportamentos e atitudes.

Em relação à construção dos itens, é possível perceber que a escala é voltada apenas para o lado positivo. Isto é, os itens abordam apenas aspectos favoráveis do clima escolar. Esse comportamento pode ser percebido pelos parâmetros de posição, que assumem, na maioria dos casos, valores negativos. Uma alternativa seria a formulação de novos itens ou a reformulação dos itens existentes, com o intuito de mensurar o lado negativo, com aspectos desfavoráveis ao clima organizacional.

Em suma, é possível perceber que, em geral, o teste não possui itens que consigam mensurar, de forma satisfatória, o clima para profissionais com percepções diferentes sobre o clima organizacional. Tal fato pode ser um problema de força de mensuração do traço latente. Idealmente, é desejável que uma escala seja apta para discriminar indivíduos em qualquer ponto dela.

## Referências

- ANDRADE, D. F. de; TAVARES, H. R.; VALLE, R. da C. Teoria da resposta ao item: conceitos e aplicações. *ABE, Sao Paulo*, 2000.
- ARAUJO, E. A. C. d.; ANDRADE, D. F. d.; BORTOLOTTI, S. L. V. Teoria da resposta ao item. *Revista da Escola de Enfermagem da USP*, SciELO Brasil, v. 43, n. SPE, p. 1000–1008, 2009.
- BAKER, F. B. *The basics of item response theory*. [S.l.]: ERIC, 2001.
- BRITO, M. d. S. T.; COSTA, M. d. Práticas e percepções docentes e suas relações com o prestígio e clima escolar das escolas públicas do município do Rio de Janeiro. *Revista Brasileira de Educação*, scielo, v. 15, p. 500 – 510, 12 2010. ISSN 1413-2478.
- BURNHAM, K. P.; ANDERSON, D. R. Multimodel inference: understanding aic and bic in model selection. *Sociological methods & research*, Sage Publications Sage CA: Thousand Oaks, CA, v. 33, n. 2, p. 261–304, 2004.
- CHIAVENATO, I. *Introdução à teoria geral da administração*. [S.l.]: Elsevier Brasil, 2003.
- CHIAVENATO, I. Gestão de pessoas: o novo papel de recursos humanos nas organizações–4. ed. prefácio ix p. 401–barueri. *SP: Manole*, 2014.
- COHEN, R. J.; SWERDLIK, M. E.; STURMAN, E. D. *Testagem e Avaliação Psicológica-: Introdução a Testes e Medidas*. [S.l.]: AMGH Editora, 2014.
- CROCKER, J. A. L. *Introduction to Classical and Modern Test Theory*. [S.l.]: Wadsworth Pub Co, 2006. ISBN 0495395919,9780495395911.
- HUTZ, C. S.; BANDEIRA, D. R.; TRENTINI, C. M. *Psicometria*. [S.l.]: Artmed Editora, 2015.
- LINDEN, W. J. van der. *Handbook of Item Response Theory: Volume 1: Models*. [S.l.]: CRC Press, 2016.
- PASQUALI, L. Psicometria. *Revista da Escola de Enfermagem da USP*, SciELO Brasil, v. 43, n. SPE, p. 992–999, 2009.
- PASQUALI, L. *Psicometria: teoria dos testes na psicologia e na educação*. [S.l.]: Editora Vozes Limitada, 2017.
- PASQUALI, L.; PRIMI, R. Fundamentos da teoria da resposta ao item: Tri. *Avaliação Psicológica: Interamerican Journal of Psychological Assessment*, Instituto Brasileiro de Avaliação Psicológica (IBAP), v. 2, n. 2, p. 99–110, 2003.
- PRIMI, R. Psicometria: fundamentos matemáticos da teoria clássica dos testes. *Avaliação Psicológica*, Instituto Brasileiro de Avaliação Psicológica, v. 11, n. 2, p. 297–307, 2012.
- RIZOPOULOS, D. ltm: An r package for latent variable modeling and item response theory analyses. *Journal of statistical software*, v. 17, n. 5, p. 1–25, 2006.

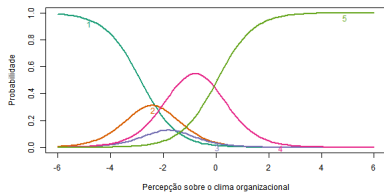
SEGURA, D. R. B. F. Clima organizacional escolar: implicações para o desenvolvimento profissional docente. Universidade Estadual Paulista (UNESP), 2007.

STREINER, D. L. Starting at the beginning: an introduction to coefficient alpha and internal consistency. *Journal of personality assessment*, Taylor & Francis, v. 80, n. 1, p. 99–103, 2003.

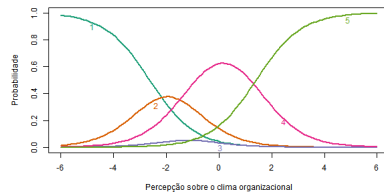
URBINA, S. *Fundamentos da testagem psicológica*. [S.l.]: Artmed Editora, 2009.

## Modelo original

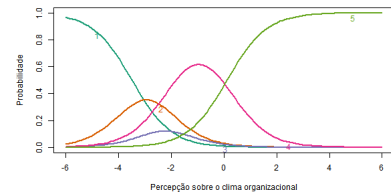
### Curvas Características dos Itens



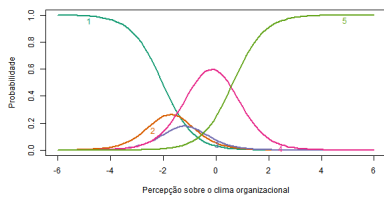
CCI - Item 1



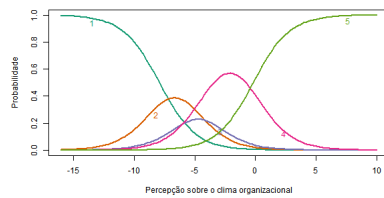
CCI - Item 2



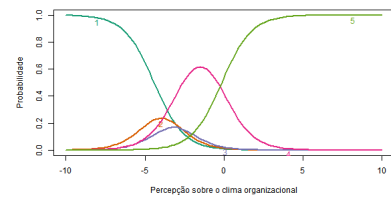
CCI - Item 3



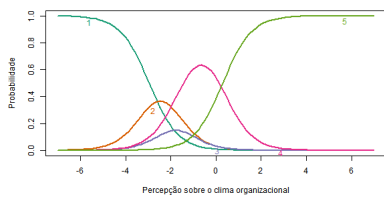
CCI - Item 4



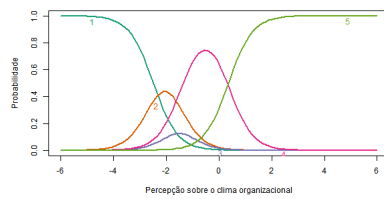
CCI - Item 5



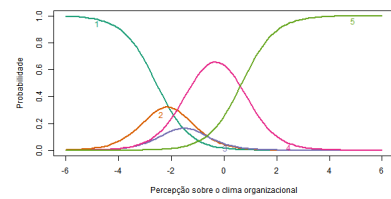
CCI - Item 6



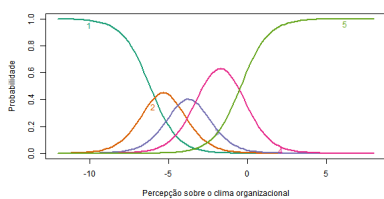
CCI - Item 7



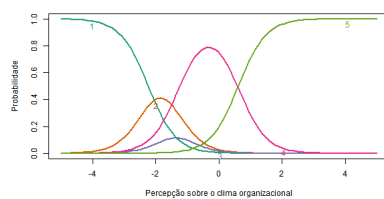
CCI - Item 8



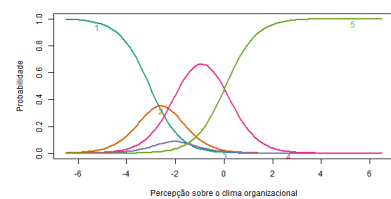
CCI - Item 9



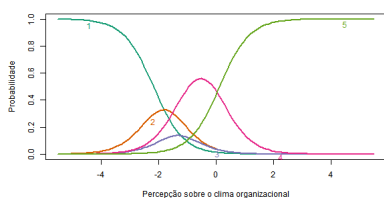
CCI - Item 10



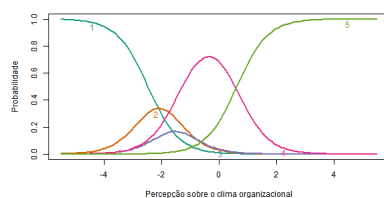
CCI - Item 11



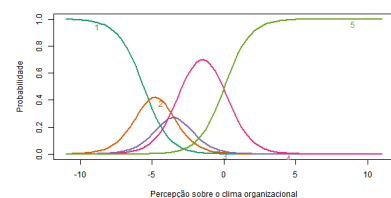
CCI - Item 12



CCI - Item 13

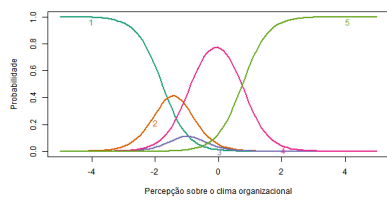


CCI - Item 14

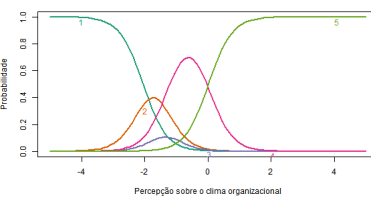


CCI - Item 15

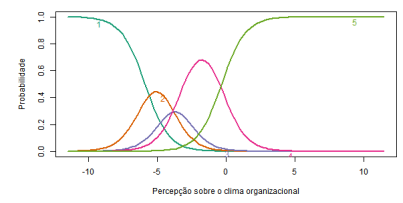




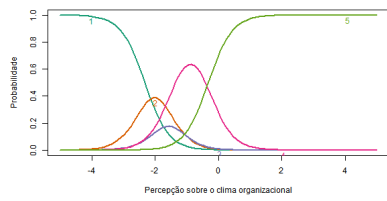
CCI - Item 16



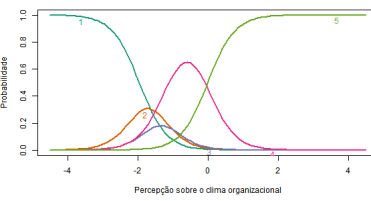
CCI - Item 17



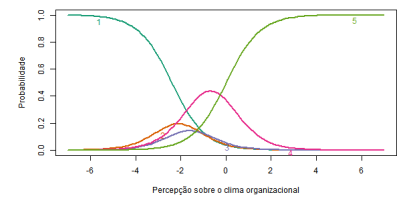
CCI - Item 18



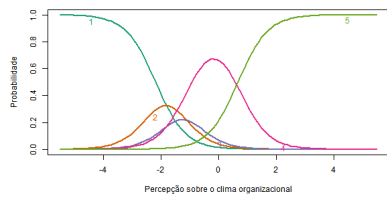
CCI - Item 19



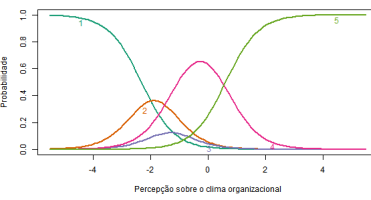
CCI - Item 20



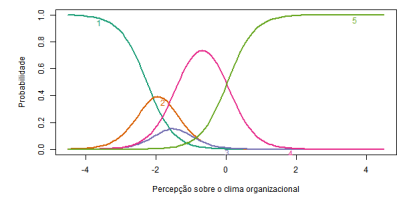
CCI - Item 21



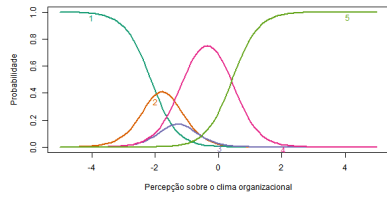
CCI - Item 22



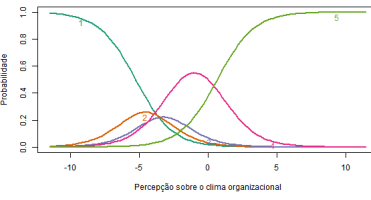
CCI - Item 23



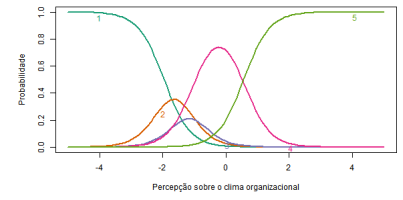
CCI - Item 24



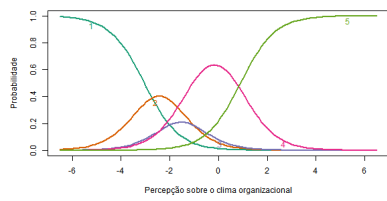
CCI - Item 25



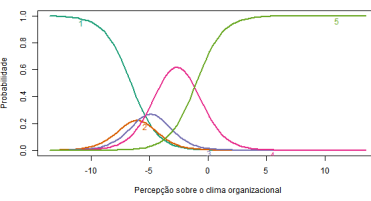
CCI - Item 26



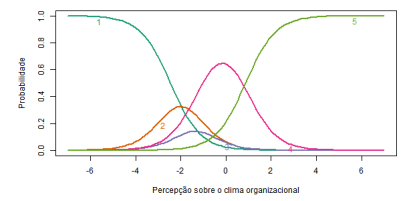
CCI - Item 27



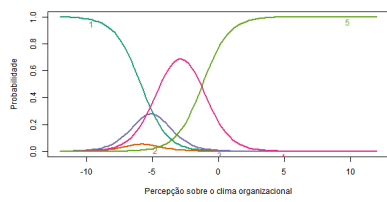
CCI - Item 28



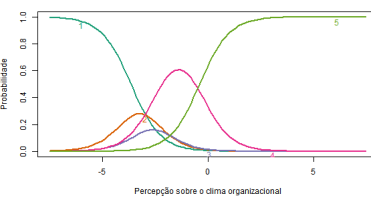
CCI - Item 29



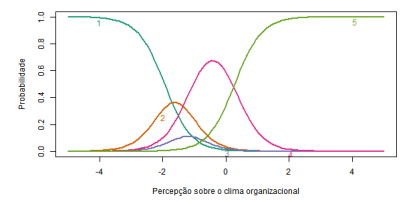
CCI - Item 30



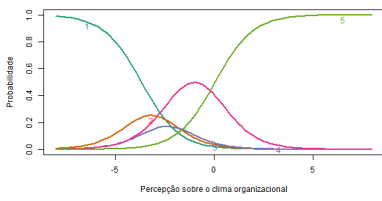
CCI - Item 31



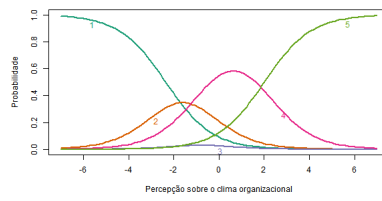
CCI - Item 32



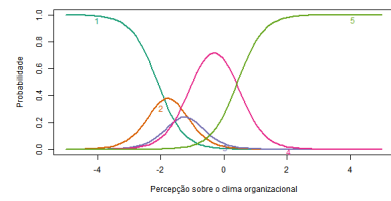
CCI - Item 33



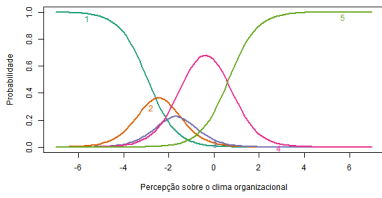
CCI - Item 34



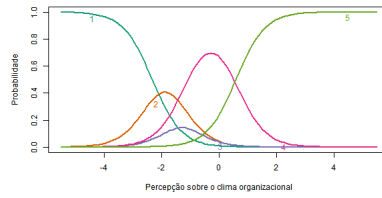
CCI - Item 35



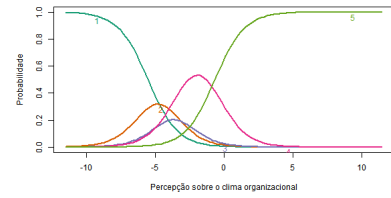
CCI - Item 36



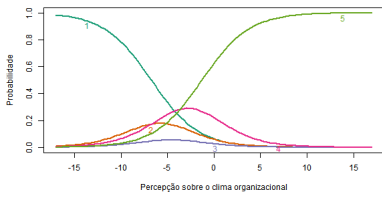
CCI - Item 37



CCI - Item 38

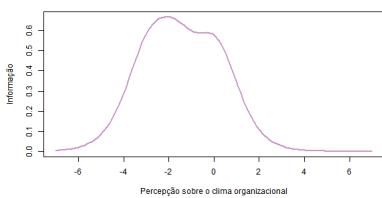


CCI - Item 39

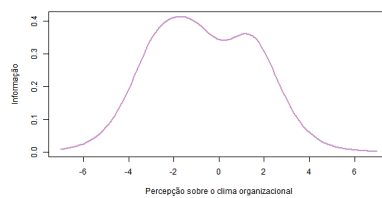


CCI - Item 40

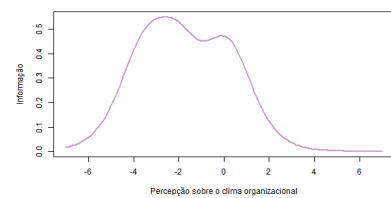
### Curvas de Informação dos Itens



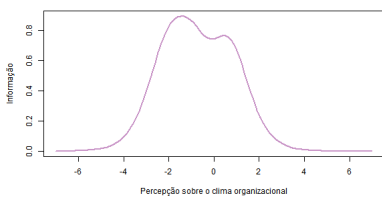
CCI - Item 1



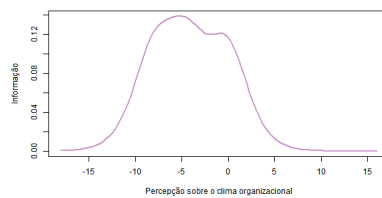
CCI - Item 2



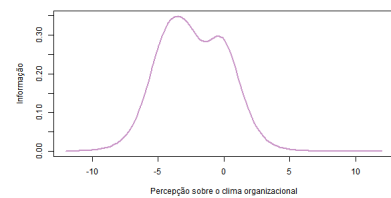
CCI - Item 3



CCI - Item 4



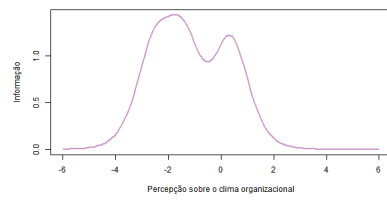
CCI - Item 5



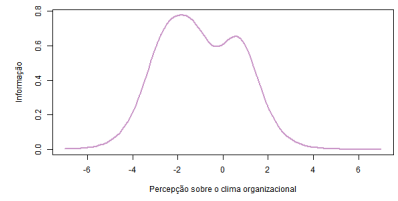
CCI - Item 6



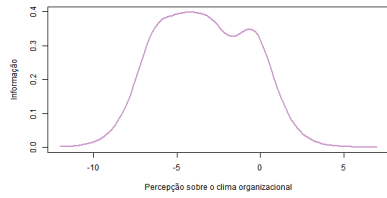
CCI - Item 7



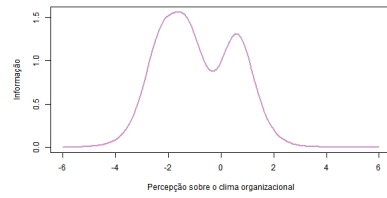
CCI - Item 8



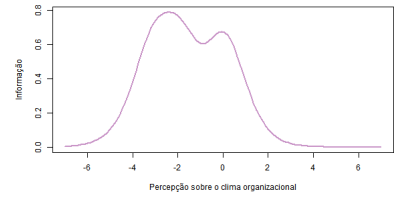
CCI - Item 9



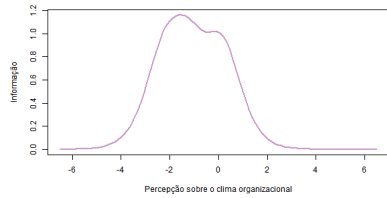
CCI - Item 10



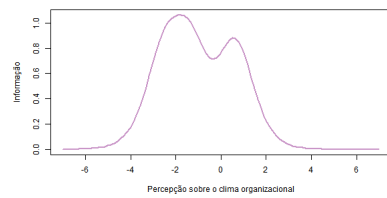
CCI - Item 11



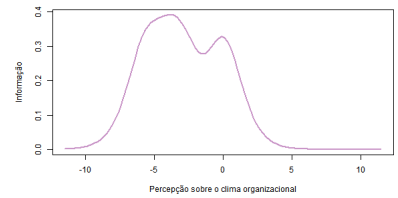
CCI - Item 12



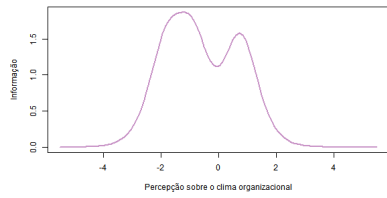
CCI - Item 13



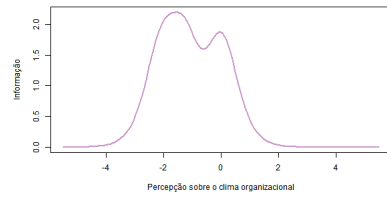
CCI - Item 14



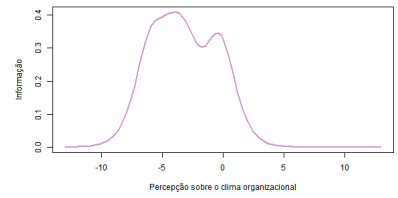
CCI - Item 15



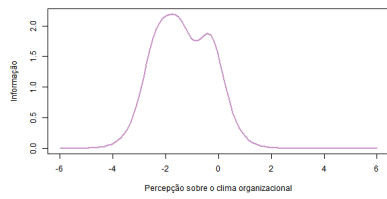
CCI - Item 16



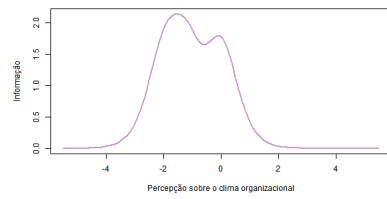
CCI - Item 17



CCI - Item 18



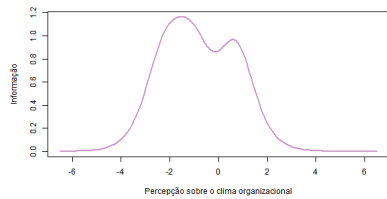
CCI - Item 19



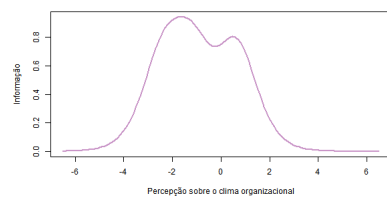
CCI - Item 20



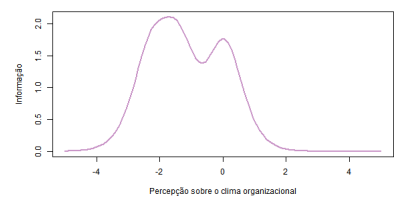
CCI - Item 21



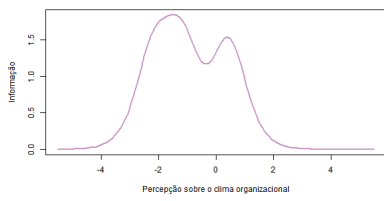
CCI - Item 22



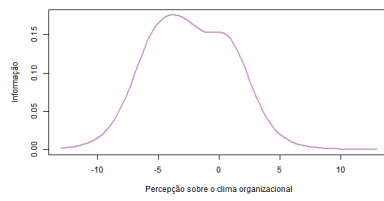
CCI - Item 23



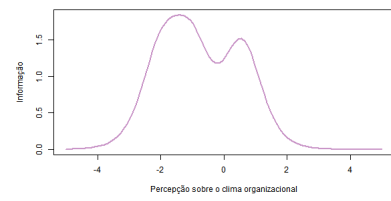
CCI - Item 24



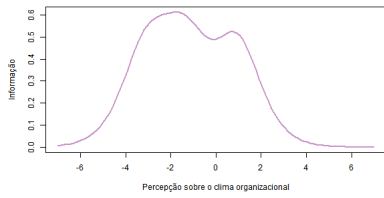
CCI - Item 25



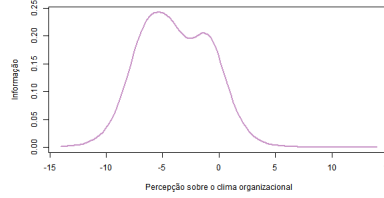
CCI - Item 26



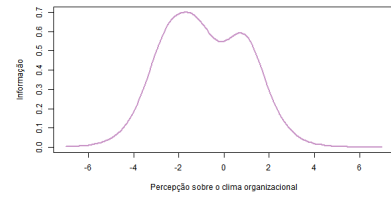
CCI - Item 27



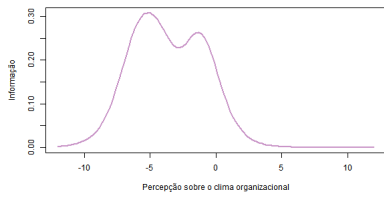
CCI - Item 28



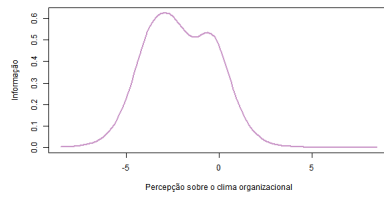
CCI - Item 29



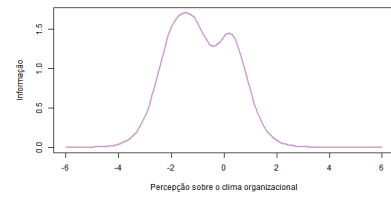
CCI - Item 30



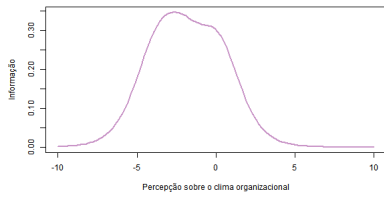
CCI - Item 31



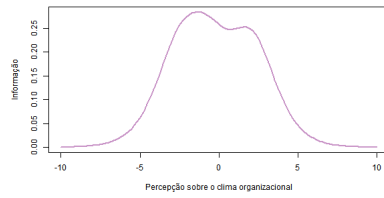
CCI - Item 32



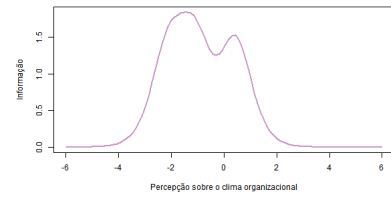
CCI - Item 33



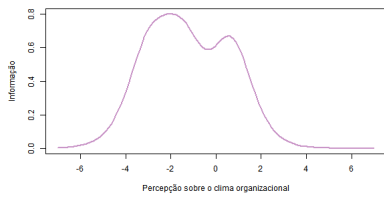
CCI - Item 34



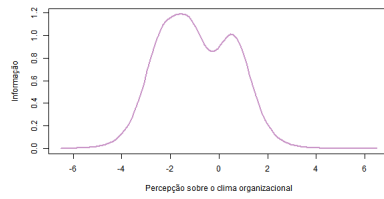
CCI - Item 35



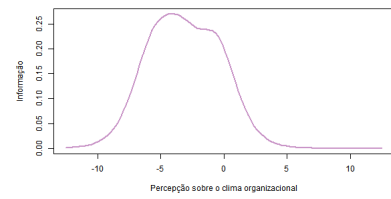
CCI - Item 36



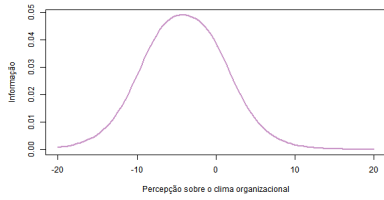
CCI - Item 37



CCI - Item 38



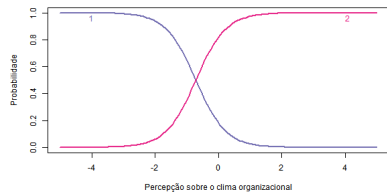
CCI - Item 39



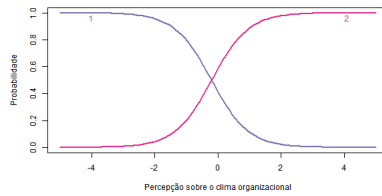
CCI - Item 40

## Modelo modificado

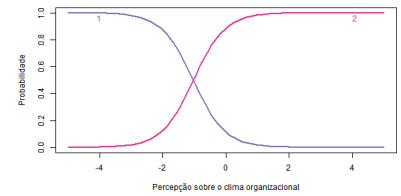
### Curvas Características dos Itens



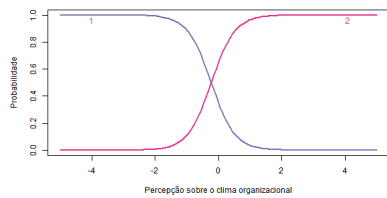
CCI - Item 1



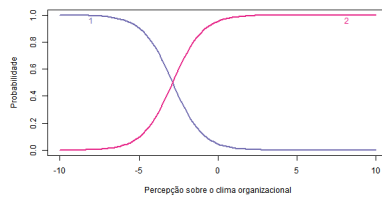
CCI - Item 2



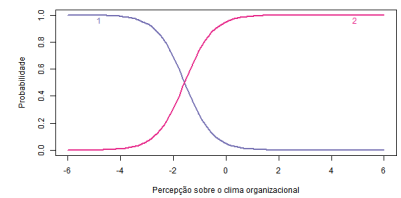
CCI - Item 3



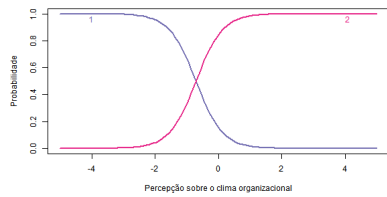
CCI - Item 4



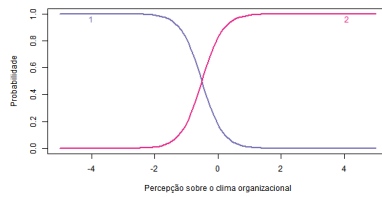
CCI - Item 5



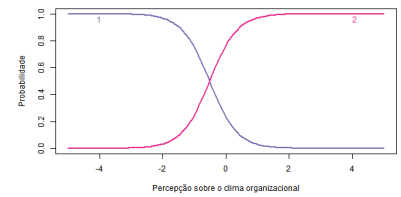
CCI - Item 6



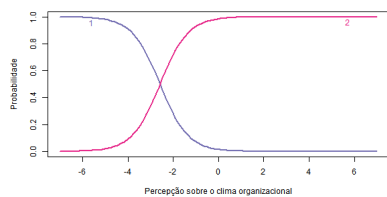
CCI - Item 7



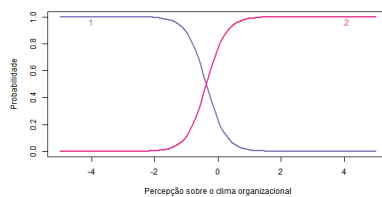
CCI - Item 8



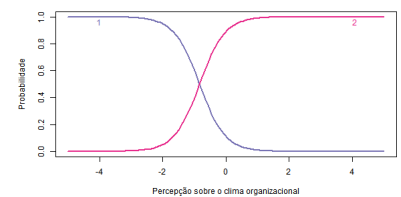
CCI - Item 9



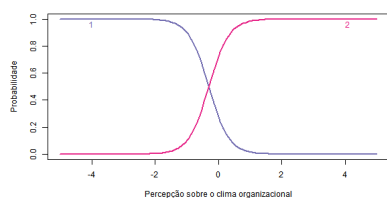
CCI - Item 10



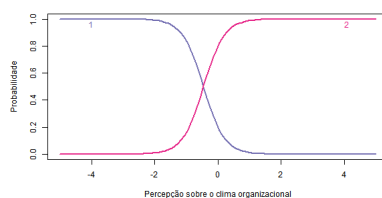
CCI - Item 11



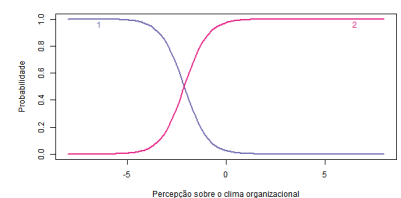
CCI - Item 12



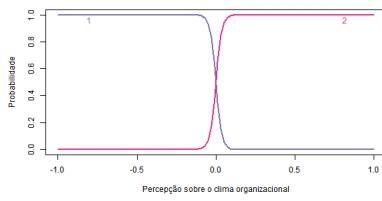
CCI - Item 13



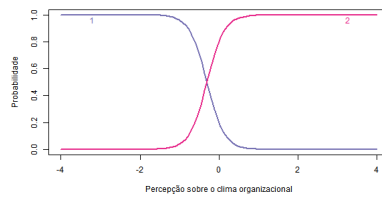
CCI - Item 14



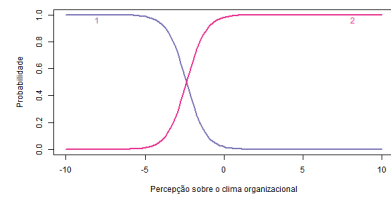
CCI - Item 15



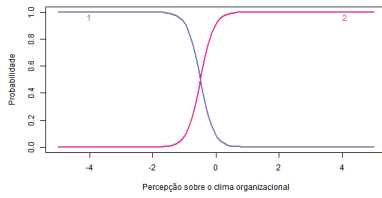
CCI - Item 16



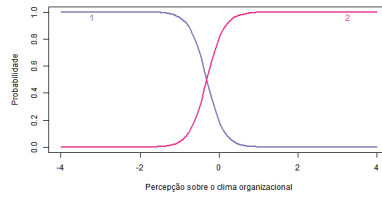
CCI - Item 17



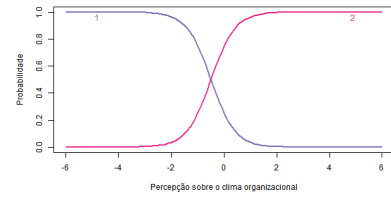
CCI - Item 18



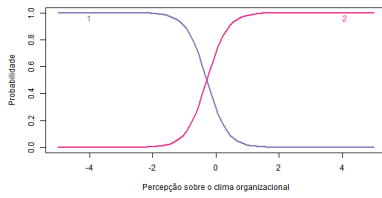
CCI - Item 19



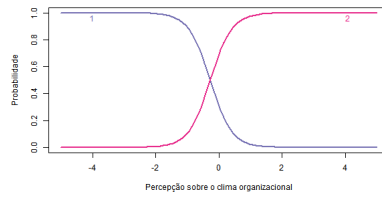
CCI - Item 20



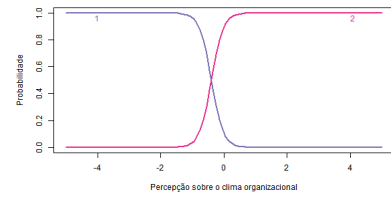
CCI - Item 21



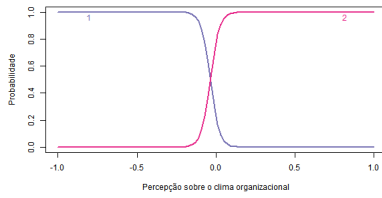
CCI - Item 22



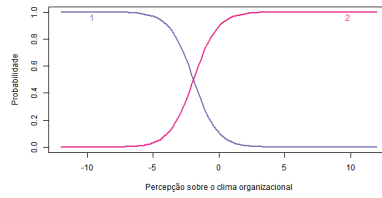
CCI - Item 23



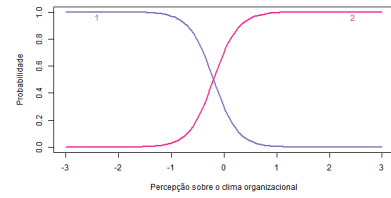
CCI - Item 24



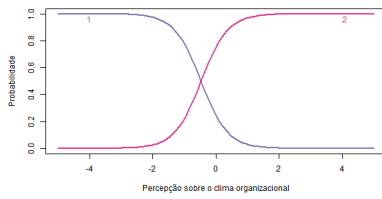
CCI - Item 25



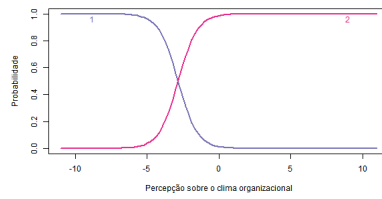
CCI - Item 26



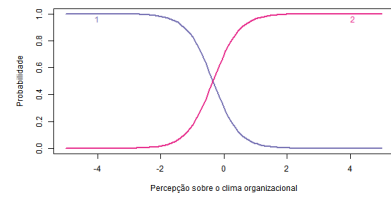
CCI - Item 27



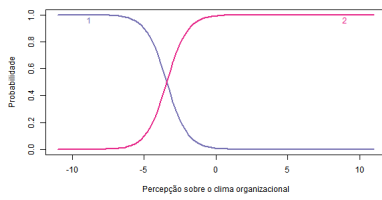
CCI - Item 28



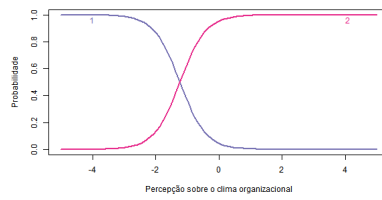
CCI - Item 29



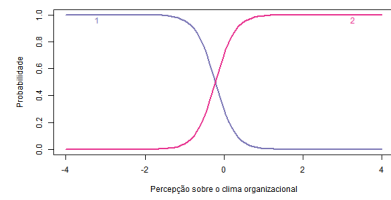
CCI - Item 30



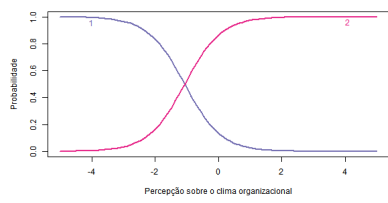
CCI - Item 31



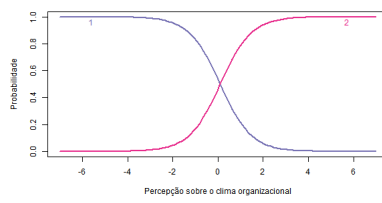
CCI - Item 32



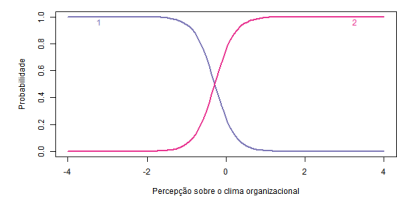
CCI - Item 33



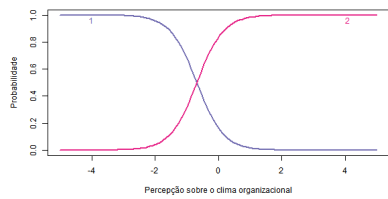
CCI - Item 34



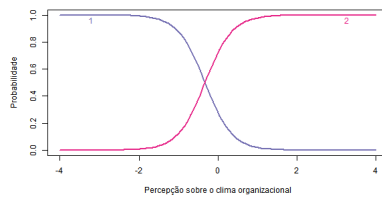
CCI - Item 35



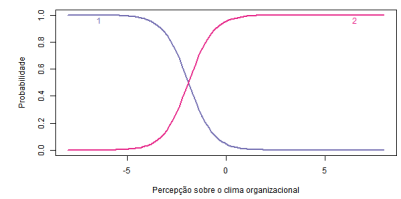
CCI - Item 36



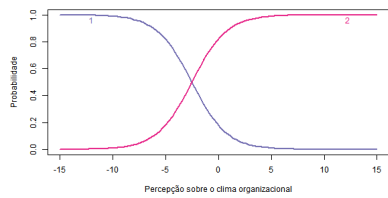
CCI - Item 37



CCI - Item 38

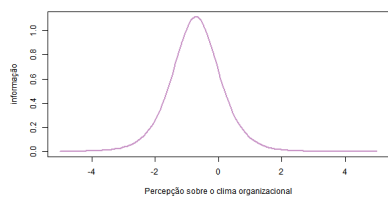


CCI - Item 39

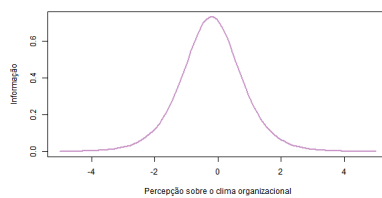


CCI - Item 40

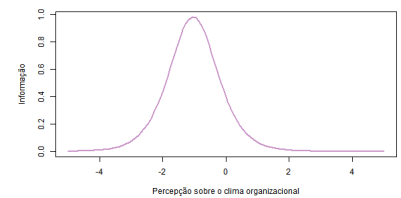
### Curvas de Informação dos Itens



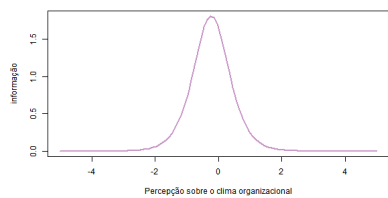
CCI - Item 1



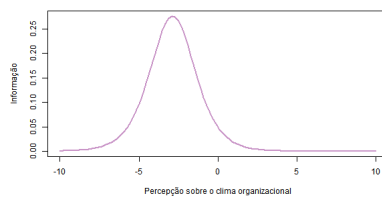
CCI - Item 2



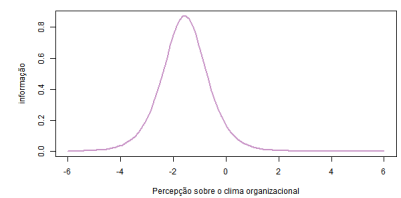
CCI - Item 3



CCI - Item 4



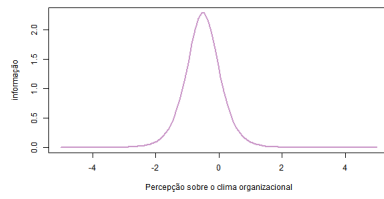
CCI - Item 5



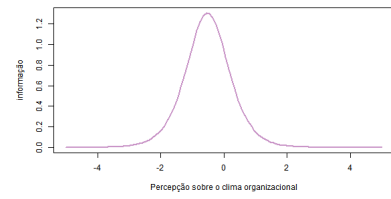
CCI - Item 6



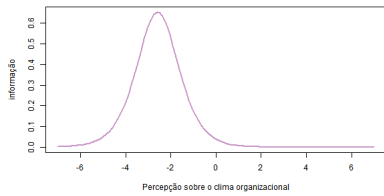
CCI - Item 7



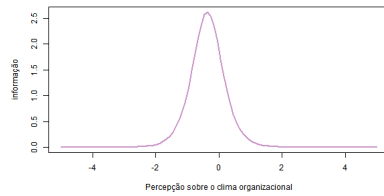
CCI - Item 8



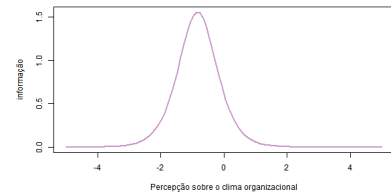
CCI - Item 9



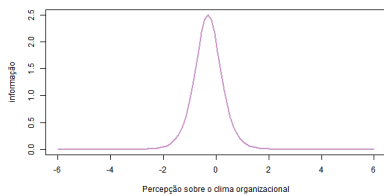
CCI - Item 10



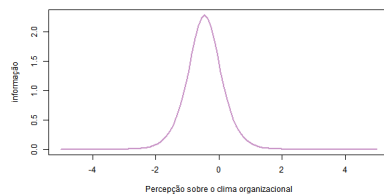
CCI - Item 11



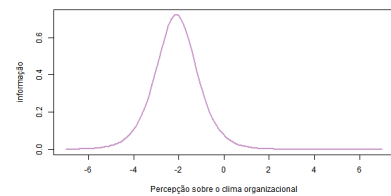
CCI - Item 12



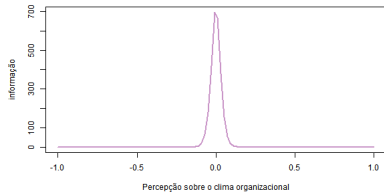
CCI - Item 13



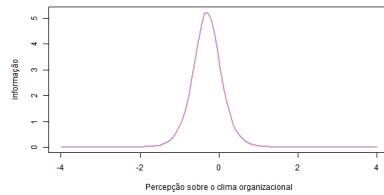
CCI - Item 14



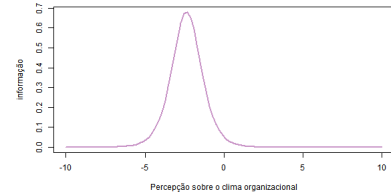
CCI - Item 15



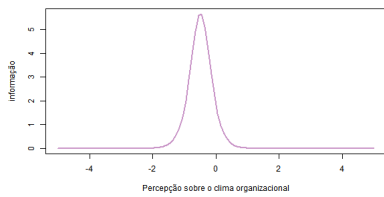
CCI - Item 16



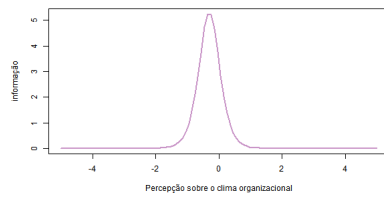
CCI - Item 17



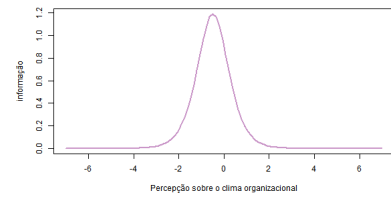
CCI - Item 18



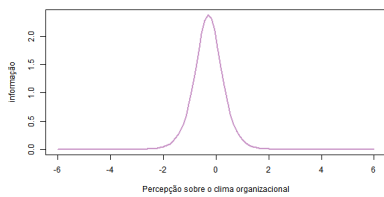
CCI - Item 19



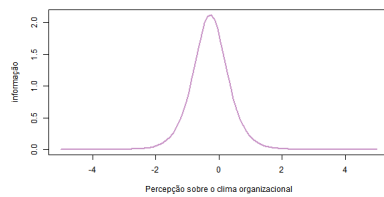
CCI - Item 20



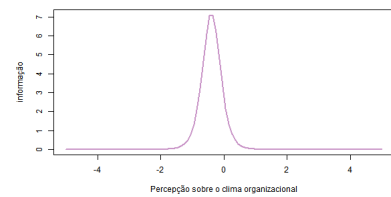
CCI - Item 21



CCI - Item 22

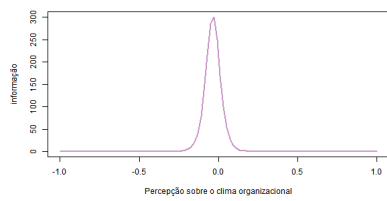


CCI - Item 23

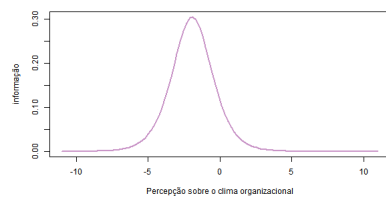


CCI - Item 24

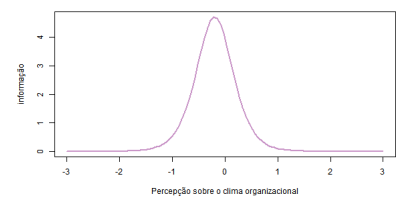




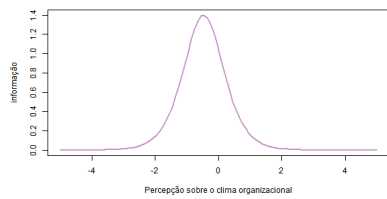
CCI - Item 25



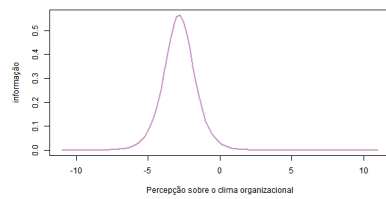
CCI - Item 26



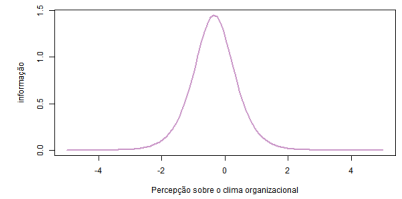
CCI - Item 27



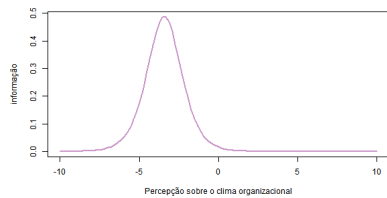
CCI - Item 28



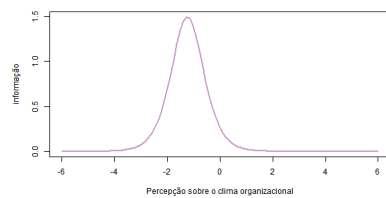
CCI - Item 29



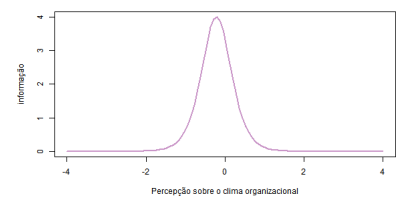
CCI - Item 30



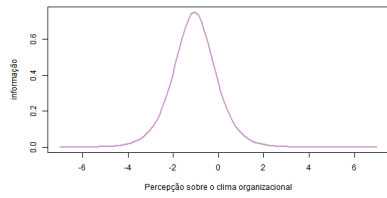
CCI - Item 31



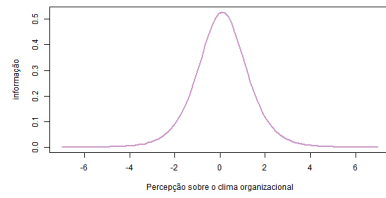
CCI - Item 32



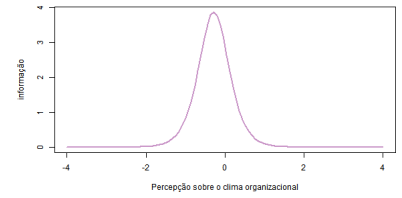
CCI - Item 33



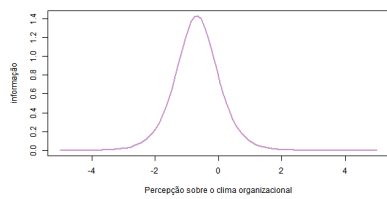
CCI - Item 34



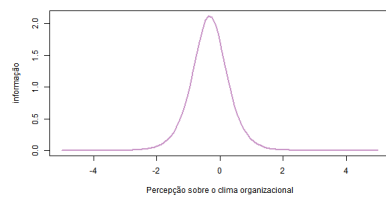
CCI - Item 35



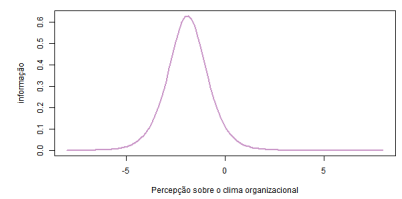
CCI - Item 36



CCI - Item 37



CCI - Item 38



CCI - Item 39



CCI - Item 40