



“Aspectos Inferências em modelos dicotômicos unidimensionais da Teoria da Resposta ao Item sob um enfoque frequentista”

PIBIC/CNPQ

Danylo Moya, C.L.N.Azevedo.
IMECC, UNICAMP, Campinas, SP, Brasil
Infêrencia – TRI
danylohenriquemoya@gmail.com



Resumo

O presente projeto tem por objetivo estudar os principais aspectos inferenciais relacionados aos modelos logísticos unidimensionais univariados de 1 e de 2 parâmetros sob um enfoque frequentista, no contexto da Teoria da Resposta ao Item (TRI), veja Andrade et al. (2000). Tais aspectos consistem em: interpretação dos parâmetros, estudo de aspectos ligados a suficiência e identificabilidade e comportamento dos estimadores de máxima verossimilhança (marginal e perfilada), veja Azevedo (2003). Mesmo sendo de extrema importância, muitos desses aspectos não foram estudados com os devidos detalhes. Pretendemos avaliar, de forma analítica e através de simulações, os aspectos mencionados. Estudaremos os casos em que somente os parâmetros dos itens são conhecidos, somente os traços latentes são conhecidos e ambos são desconhecidos. Aprofundaremos os estudos com relação a interpretação dos parâmetros dos modelos, principalmente no que diz respeito a interação entre os mesmos. Estudaremos a existência e utilização de estatísticas suficientes e suas implicações no processo de estimação. Avaliaremos condições que garantam a identificabilidade do modelo, de modo a permitir obter as estimativas dos parâmetros com o menor número de restrições possíveis. Avaliaremos, através de situações comuns na prática bem como através de dados simulados, o comportamento dos estimadores de máxima verossimilhança marginal e perfilada, nas condições citadas acima, com relação aos parâmetros do modelo (parâmetros dos itens e traços latentes), veja Azevedo (2003). As implementações computacionais necessárias serão feitas através das linguagens C++ R e R R, (veja www.r-project.org).

Resultados

A sociedade moderna necessita constantemente em classificar indivíduos, ou seja, ordená-los em relação a alguma(a) característica(s), como habilidades em alguma área de conhecimento. Essa seleção é feita, tradicionalmente, através das "notas" obtidas por cada candidato quando submetidos a exames. No entanto, o resultado fornecido como um escore bruto está relacionado ao conjunto de questões (itens) que compõem o instrumento de medida. Portanto, a interpretação dos resultados está relacionado a prova como um todo, sendo essa a principal característica da Teoria Clássica de Medidas (TCM). Como consequência dessa prática, torna-se inviável comparar indivíduos que não foram submetidos as mesmas provas. De tal forma que, atualmente, vem crescendo nas mais variadas áreas de conhecimento, destacando-se na educação, o interesse pela Teoria de Resposta ao Item (TRI).

A TRI é um conjunto de modelos estatísticos que representam a relação entre a probabilidade de um indivíduo obter um certo escore em um item (questão), o seu traço latente (habilidade), isto é, uma característica não observável e as características desses itens.

Esta metodologia baseia suas análises e interpretações nos itens, e não mais na prova como um todo (TCM), permitindo a comparação entre populações, uma vez submetidas a provas com itens comuns, ou ainda, comparar indivíduos de uma mesma população, no qual tenham sido designados a provas diferentes.

Em virtude da necessidade de se representar probabilidades, os modelos de resposta ao item são baseados em distribuições acumuladas como, por exemplo: função ogiva normal e função logística. A segunda distribuição é matematicamente mais conveniente, para determinados fins, pois possui uma forma explícita. Os primeiros modelos de resposta ao item foram propostos na década de 50, esses modelos consideravam que uma única habilidade, de um dado grupo, estava sendo medida por um teste onde os itens eram dicotômicos ou dicotomizados (corrigidos como certo ou errado). Eles foram desenvolvidos utilizando-se a função ogiva normal.

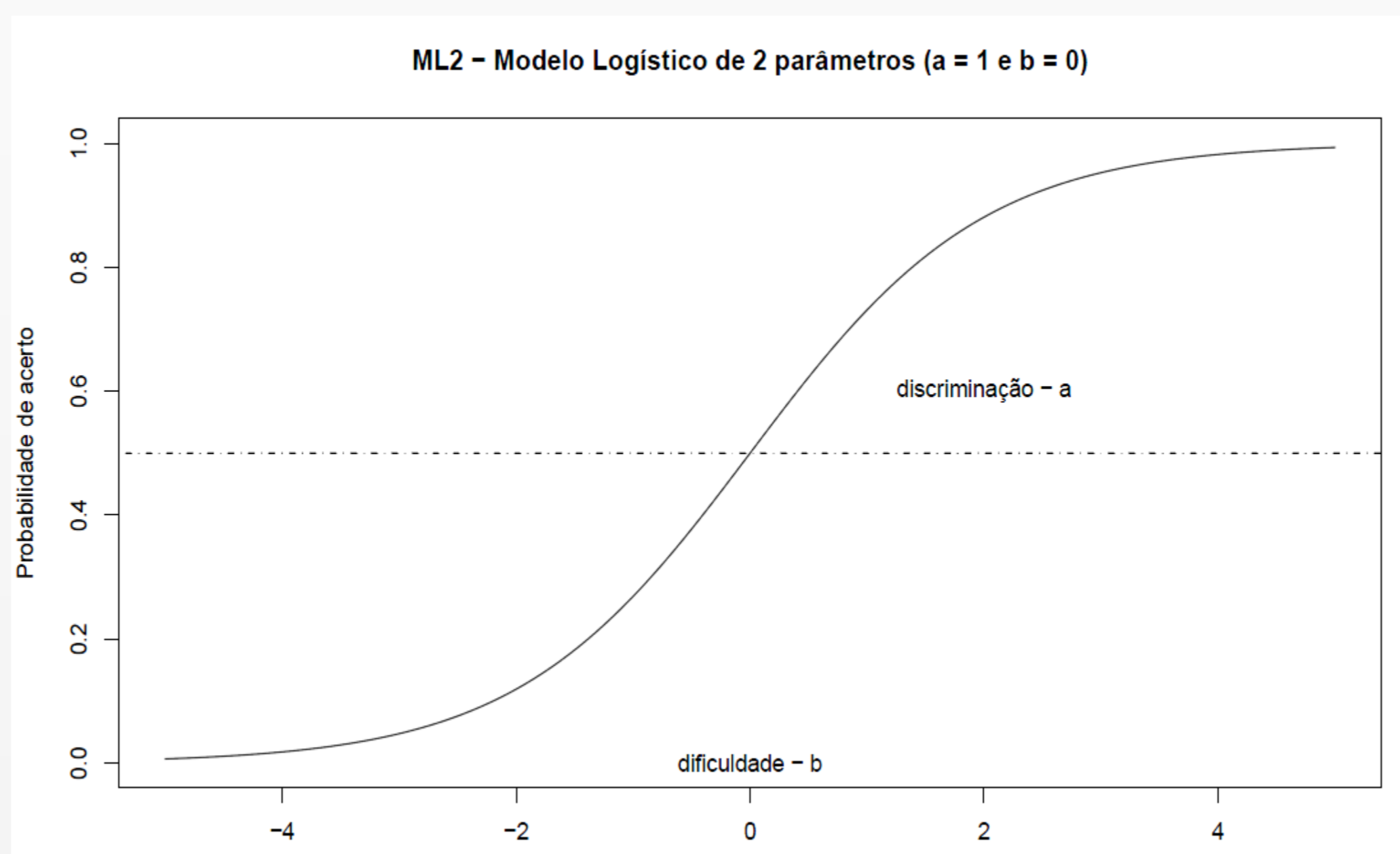


Figura 1 – Modelo Logístico de 2 parâmetros (ML2): considera tanto a discriminação quanto a dificuldade do item. O gráfico representa a proporção de indivíduos com habilidade θ que acertaram determinado item. Podemos notar, ainda, que quanto maior o traço latente do respondente maior será a chance de acerto para aquele item em questão, essa conclusão feita intuitivamente anteriormente. A relação não linear entre a probabilidade de acerto e os demais parâmetros do modelo sugere que para valores extremos de habilidade temos pouca variação.

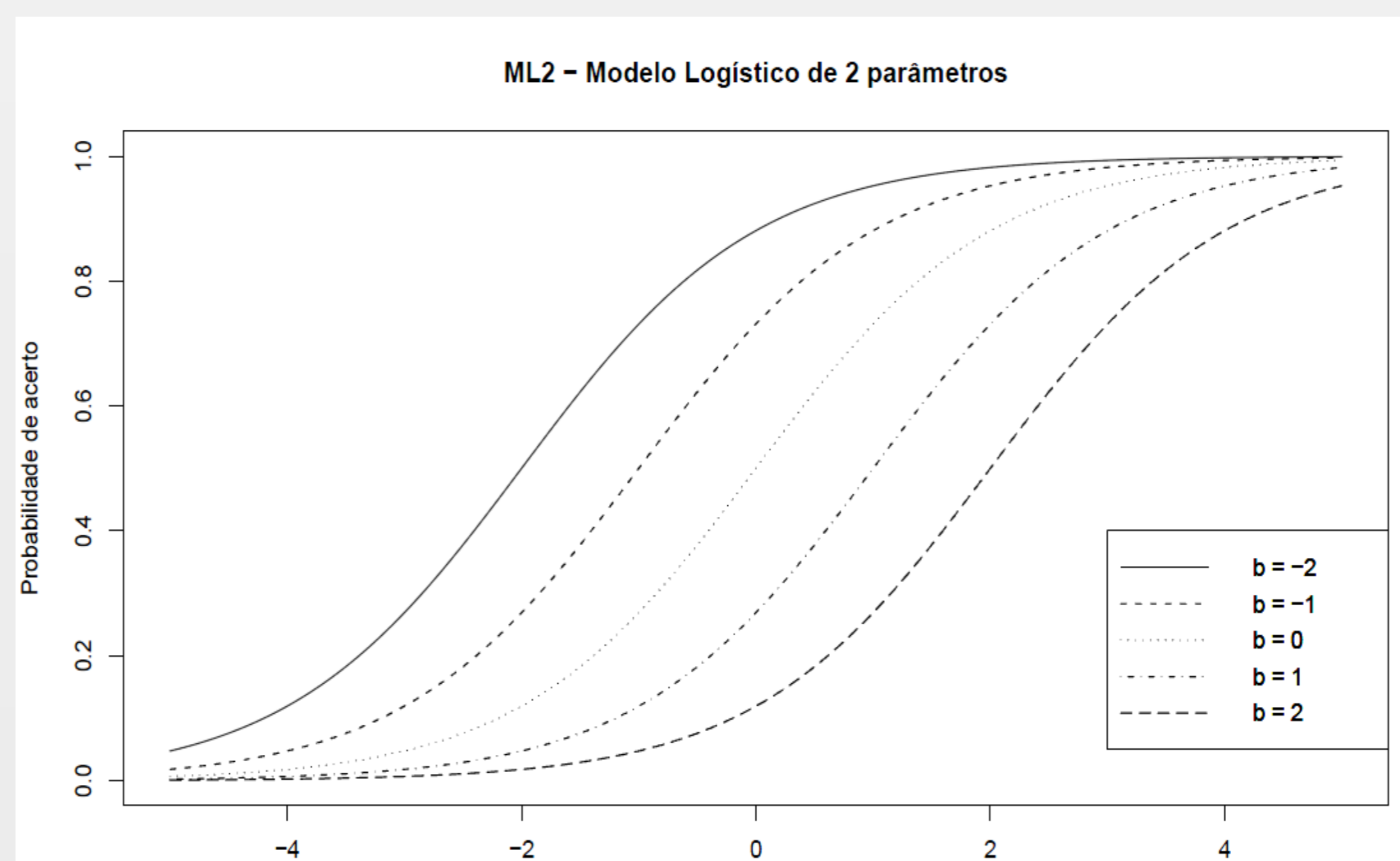


Figura 3 – Modelo Logístico de 2 parâmetros (ML2), variando parâmetro de dificuldade: O parâmetro de dificuldade do item, nomeado b , representam o nível de traço latente necessário para que o indivíduo respondam corretamente um dado item com probabilidade 0.5. Então, o parâmetro b é o ponto de inflexão (ponto de troca de sinal da curvatura) da CCI. A dificuldade do item está representado na mesma escala das habilidades, onde o importante são as relações existentes entre os valores.

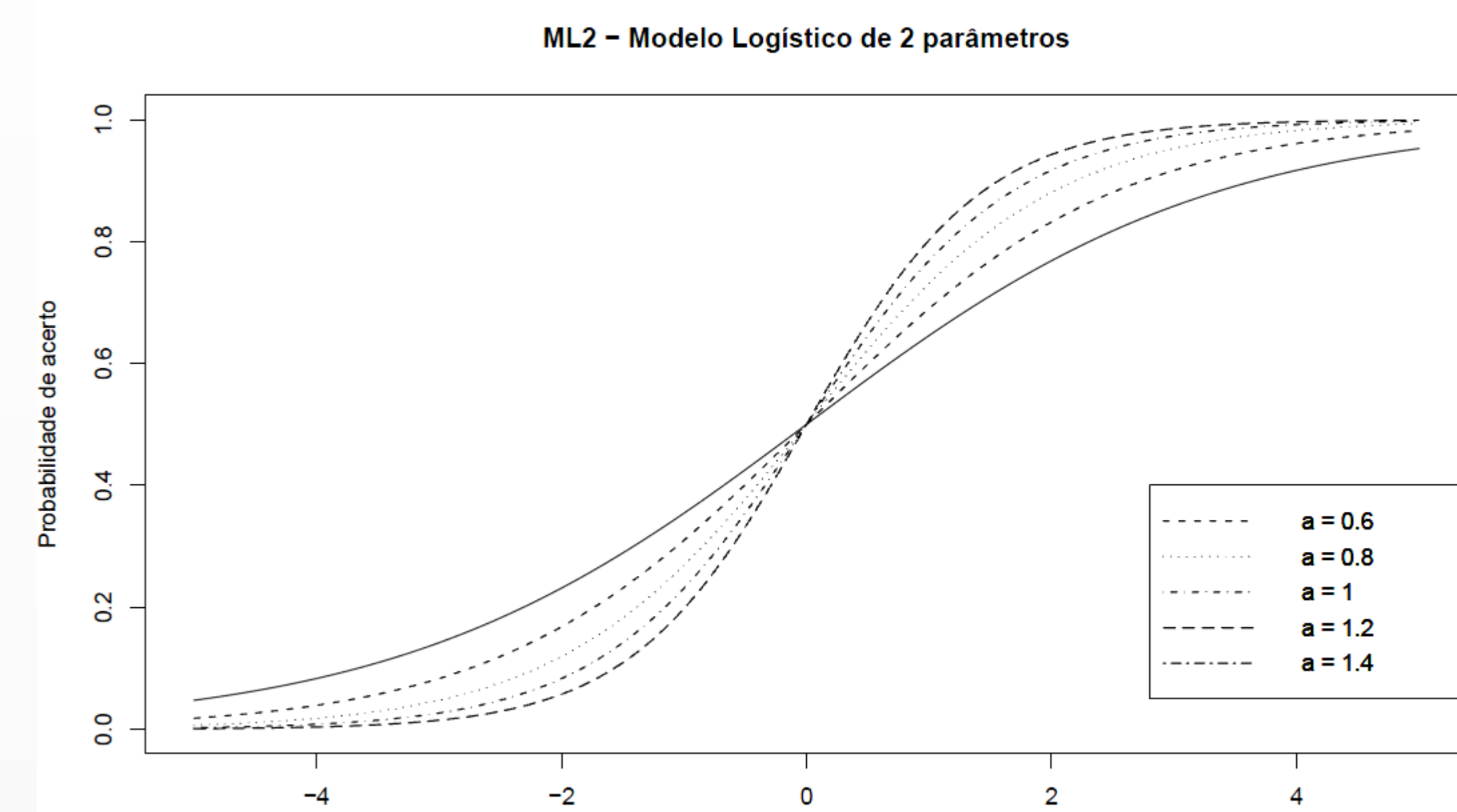


Figura 3 – Modelo Logístico de 2 parâmetros (ML2), variando parâmetro de discriminação: O parâmetro a é proporcional a derivada da tangente da curva no ponto de inflexão. O mesmo representa o quanto o item consegue distinguir indivíduos que possuem níveis de traço latente diferentes, sendo assim, quanto maior o valor de a , maior é o poder de discriminação do item. Não é esperado que esse parâmetro assumia valores negativos, uma vez que isso indicaria que, quanto maior o traço latente, menor a probabilidade de responder corretamente ao item.

- ✓ Os itens são pouco informativo nas caudas das distribuições, esse fato nos mostra que os itens que possuem dificuldades extremas, ou seja, são muito fáceis ou muito difíceis, em relação à um determinado grupo, não são muito adequados para se aplicar à esta.

Conclusões

O projeto foi desenvolvido analisando os modelos unidimensionais da Teoria da Resposta ao Item, em suma, verificando o que consistia cada parâmetro, o seu comportamento perante a curva característica do item e os termos que compunham o modelo. A análise foi feita de uma maneira teórica de também de maneira gráfica. Os gráficos foram gerados a partir de códigos no R-gui, e nos permitiu entender como a CCI varia de acordo com cada parâmetro.

O projeto é de caráter importante principalmente para entender o comportamento do modelo, o que nos dá alicerce para as pesquisas posteriores. Pois a pesquisa do projeto será continuada.

Referências

- [1] Andrade, D. F., Teoria da Resposta ao Item: Conceitos e aplicações, Sinape 2000.
- [2] Azevedo, C. L. N., Métodos de Estimação na Teoria de Resposta ao Item, Tese de Mestrado, USP-São Paulo.
- [3] Baker, F. B., The Basics of Item Response Theory
- [4] A. M. Mood, F. A. Graybill, and D. C. Boes. Introduction to the Theory of Statistics. McGraw Hill, third edition, 1974