



UFRR

UNIVERSIDADE FEDERAL DE RORAIMA

CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE

BACHARELADO EM MEDICINA

WENDELL LIMA RABELO

**Avaliação da metacognição em estudantes de medicina, um estudo pioneiro.**

MONOGRAFIA

Volume I

Boa Vista, RR  
2017

WENDELL LIMA RABELO

**Avaliação da metacognição em estudantes de medicina, um estudo pioneiro.**

Monografia apresentada à Faculdade de Medicina da Universidade Federal de Roraima, como parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Médico.

Orientador: Ruy Guilherme Silveira de Souza

Coorientador: Hermano Glauber Branquinho Linhares

Volume I

Boa Vista, RR  
2017

Wendell Lima Rabelo

Avaliação da metacognição em estudantes de medicina, um estudo pioneiro./ Wendell Lima Rabelo. – Boa Vista, RR, 2017-

51 p. : il. (algumas color.) ; 30 cm.

Orientador: Ruy Guilherme Silveira de Souza

Monografia – UNIVERSIDADE FEDERAL DE RORAIMA

CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE

BACHARELADO EM MEDICINA , 2017.

**IMPORTANTE:** ESSE É APENAS UM TEXTO DE EXEMPLO DE FICHA CATALOGRÁFICA. VOCÊ DEVERÁ SOLICITAR UMA FICHA CATALOGRÁFICA PARA SEU TRABALHO NA BIBLIOTECA DA SUA INSTITUIÇÃO (OU DEPARTAMENTO).

**Wendell Lima Rabelo**

**Avaliação da metacognição em estudantes de medicina, um estudo pioneiro.**

**IMPORTANTE:** ESSE É APENAS UM TEXTO DE EXEMPLO DE FOLHA DE APROVAÇÃO. VOCÊ DEVERÁ SOLICITAR UMA FOLHA DE APROVAÇÃO PARA SEU TRABALHO NA SECRETARIA DO SEU CURSO (OU DEPARTAMENTO).

Trabalho aprovado. Boa Vista, RR, DATA DA APROVAÇÃO:

---

**Ruy Guilherme Silveira de Souza**  
Orientador

---

**Professor**  
Convidado 1

---

**Professor**  
Convidado 2

**Boa Vista, RR**  
**2017**

*Dedico aos meus pais, Francisco Winton e Maria Marlucia, que incansavelmente estiveram ao meu lado, dando-me suporte e amor incondicional por todo o sempre.*

## Agradecimentos

Sou grato à meu pai, que independente das dificuldades, deu seu melhor por nossa família. À minha mãe, pelo melhor cuidado e educação que eu poderia receber. À minha irmã, pelos momentos de alegria. Obrigado por acreditarem nesse sonho, vocês são os melhores.

Em nome do professor Calvino Camargo, agradeço aos meus professores e profissionais não vinculados à universidade, por terem se dispostos a ensinar a meus colegas e eu nossa arte, não importando a hora da madrugada ou condições em nosso sistema.

Ao meu orientador Ruy Guilherme, quem tomo como exemplo de médico, professor e ser humano.

Ao meu coorientador, Hermano Branquinho, pela amizade e ensinamentos dentro e fora do hospital.

Aos meus amigos, Emanuel, Fernando, Mayron, e Tiago. O apoio de vocês foi fundamental nessa jornada, nossas histórias não serão esquecidas. Tenho em mim uma parte de cada um.

Às minhas amigas de intercâmbio, com quem dividi experiências que nunca se apagarão, Bia, Jaque e Rê. Saudades, meninas.

À Bela, que não me abandonou mesmo em momentos que pensei que não seria capaz. Ainda temos muito a viver.

Aos meus colegas de classe, pelas experiências compartilhadas. Não duvido que serão excelentes profissionais.

Obrigado.



## Resumo

Pode-se assumir o conceito de metacognição como pensar sobre o pensamento, conhecer o conhecimento, e refletir sobre ações. Sua importância durante processos de aprendizagem já é notada na literatura, tendo estratégias de desenvolvimento da metacognição relação positiva com a performance do aluno. Este estudo se propõe a avaliar a metacognição nos discentes matriculados no quarto ano letivo da faculdade de medicina da UFRR na forma de variáveis metacognitivas, sendo elas: conhecimento válido, acerto casual, ignorância perigosa e ignorância válida. Durante seis semanas, os alunos responderam a cinco testes semanais seguidos por uma prova cognitiva. Para cada questão respondida, os alunos eram solicitados para determinar seu grau de certeza quanto aquele item, que variava de 1 a 5, sendo a partir daí determinadas as variáveis metacognitivas propostas. Foram também calculados os índices de discriminação e grau de dificuldade de todos os itens analisados. Obteve-se 1798 itens analisados (31 alunos responderam 58 itens cada), a média final para a turma foi 7.34. Os valores encontrados para conhecimento válido e ignorância válida são animadores, sendo 62.7% e 44.2%, respectivamente, porém, quando se analisam separadamente os alunos com maiores e menores notas, observou-se uma diferença alarmante tanto cognitiva quanto metacognitiva. Não foi observado diferença estatisticamente significativa ao se comparar as variáveis metacognitivas entre homens e mulheres. Os achados das características relevantes ao item têm certa relação com as variáveis metacognitivas. Existe fraca correlação positiva entre índice de discriminação e ignorância válida e perigosa, além da fraca correlação negativa com conhecimento válido. Quanto ao grau de dificuldade, foi constatado o previsto: existe forte correlação negativa entre ignorância perigosa e válida e grau de dificuldade, de forma que quanto mais difícil a questão, mais erros são encontrados, sendo o pensamento contrário verdadeiro, o que tem clara influência nos resultados obtidos. Conclui-se que os alunos não devem ser avaliados somente da forma tradicional com o foco apenas no conhecimento cognitivo, mas também metacognitivo através do uso do grau de certeza como ferramenta para se atingir um possível novo método de feedback e avaliação formativa, evidenciando, desse modo, o grupo de alunos que necessitam de maior suporte psicoeducacional.

Palavras-chave: Medicina. Educação médica. Metacognição. Estudantes de medicina.



## Abstract

An acceptable concept of metacognition refers to the idea of thinking about thinking, knowing about knowledge, and reflecting about actions. Considering that metacognition development strategies have a positive correlation with student performance, its role in learning processes is already well known in literature. This study intends to evaluate metacognition in undergraduate students properly enrolled in the fourth year at the medical school of the Federal University of Roraima, and classify it into four metacognition variables: usable knowledge, casual score, hazardous ignorance, and usable ignorance. During six weeks, the volunteers were asked to answer five consecutive tests and a cognitive test at the end. For each question answered, they should define their confidence level about that answer, which varies from 1 to 5, making possible the classification into those metacognition variables previously mentioned. It was also calculated the discrimination index and difficulty level for all analysed items. In total, 1798 items were studied (31 students answered 58 questions each), the average grade at the end was 7.34 for the whole class. The numbers found for usable knowledge and usable ignorance are satisfactory, being 62.7% and 44.2%, respectively; however, when students with higher and lower grades are studied separately, an alarming finding is noted among cognition and metacognition. It was not observed a statistically significant difference in metacognition between men and women. Regarding characteristics relevant to the items, some interesting aspects can be discussed, for instance, there is a weak positive correlation between discrimination index (and difficulty level) and hazardous and usable ignorance, in opposition to the weak negative correlation with usable knowledge. With respect to the difficulty level of items, it was observed the prediction: there is strong negative correlation with usable and hazardous ignorance, in such a way that the more difficult the question is, the more mistakes are found, being the opposite true, which has clear influence in the obtained results. It can be concluded that students are not to be evaluated only in a traditional perspective, focusing not only in cognition but in both cognition and metacognition, using the confidence level in order to achieve a new method of feedback and formative assessment, assisting in the identification of students who need a greater educational support.

## Lista de ilustrações

Figura 1 – Escala de grau de certeza anexada em todos os itens, a ser preenchida pelo aluno no momento do teste . . . . .	20
Figura 2 – Esquema didático que expõe as bases conceituais da variáveis metacognitivas estudadas . . . . .	21
Figura 3 – Gráfico de dispersão que correlaciona índice de discriminação e ignorância válida (N=58) . . . . .	25
Figura 4 – Gráfico que correlaciona índice de discriminação e ignorância perigosa (N=58) . . . . .	26
Figura 5 – Gráfico de dispersão que correlaciona grau de dificuldade e ignorância perigosa (n=58) . . . . .	26
Figura 6 – Gráfico de dispersão que correlaciona grau de dificuldade e conhecimento válido (n=58) . . . . .	27
Figura 7 – Frequência das variáveis metacognitivas obtidas comparando alunos com maiores e menores notas, quartil superior e inferior, respectivamente. . . . .	28
Figura 8 – Box-plots para associação entre sexo e metacognição . . . . .	31
Figura 9 – Variação da metacognição com média da turma, por teste. . . . .	31
Figura 10 – Gráfico de correlação entre grau de dificuldade e índice de discriminação dos itens estudados (n=58) . . . . .	33
Figura 11 – Relação entre grau de dificuldade médio dos itens fáceis ( $GD \geq 0.8$ ) e médio/difíceis ( $GD < 0.8$ ) com seus respectivos índices de discriminação médios para 58 itens testados . . . . .	34

## **Lista de quadros**

Quadro 1 – Média obtida pela turma por teste . . . . .	24
--	----

## Lista de tabelas

Tabela 1 – Valores encontrados para metacognição por aluno para todos os itens (n=58) . . . . .	23
Tabela 2 – Média e desvio-padrão calculados para metacognição dos indivíduos estudados (n=31) . . . . .	24
Tabela 3 – Correlação entre variáveis metacognitivas e índice de discriminação (ID) (n=58) . . . . .	25
Tabela 4 – Correlação entre variáveis metacognitivas e grau de dificuldade (GD) (n=58) . . . . .	27
Tabela 5 – Observação da metacognição entre os alunos com maiores (n=48) e menores (n=48) notas . . . . .	28

## Lista de abreviaturas e siglas

AC	Acerto casual
AmN	Alunos com menores notas
AMN	Alunos com maiores notas
CV	Conhecimento válido
DP	Desvio-padrão
GD	Grau de dificuldade
ID	Índice de discriminação
IP	Ignorância perigosa
IV	Ignorância válida
PBL	Problem Based Learning
R	Respostas corretas
T	Total de alunos
TBL	Team Based Learning

## Sumário

<b>1</b>	<b>Introdução</b> . . . . .	<b>15</b>
<b>1.1</b>	<b>Metacognição</b> . . . . .	<b>15</b>
<b>1.2</b>	<b>Metacognição e aprendizagem</b> . . . . .	<b>15</b>
<b>1.3</b>	<b>Metacognição e metodologias ativas</b> . . . . .	<b>16</b>
<b>1.4</b>	<b>Avaliação da metacognição</b> . . . . .	<b>17</b>
<b>1.5</b>	<b>Objetivos</b> . . . . .	<b>17</b>
1.5.1	Geral . . . . .	17
1.5.2	Específicos . . . . .	18
<b>2</b>	<b>Metodologia</b> . . . . .	<b>19</b>
<b>2.1</b>	<b>Amostra</b> . . . . .	<b>19</b>
<b>2.2</b>	<b>Enquadramento metodológico</b> . . . . .	<b>19</b>
<b>2.3</b>	<b>Delimitação da pesquisa</b> . . . . .	<b>19</b>
<b>2.4</b>	<b>Análise de dados</b> . . . . .	<b>20</b>
2.4.1	Identificando variáveis metacognitivas . . . . .	20
2.4.2	Análise individual dos itens . . . . .	21
<b>2.5</b>	<b>Aspectos éticos</b> . . . . .	<b>22</b>
<b>3</b>	<b>Resultados</b> . . . . .	<b>23</b>
<b>3.1</b>	<b>Participantes</b> . . . . .	<b>23</b>
<b>3.2</b>	<b>Metacognição nos testes semanais</b> . . . . .	<b>23</b>
3.2.1	Metacognição e índice de discriminação . . . . .	24
3.2.2	Metacognição e grau de dificuldade . . . . .	26
3.2.3	Diferenças entre alunos com maiores e menores notas . . . . .	27
<b>4</b>	<b>Discussão</b> . . . . .	<b>30</b>
<b>5</b>	<b>Conclusão</b> . . . . .	<b>35</b>
	<b>Referências</b> . . . . .	<b>37</b>
	<b>APÊNDICES</b>	<b>39</b>
	<b>APÊNDICE A – Análise da metacognição por teste</b> . . . . .	<b>40</b>
	<b>APÊNDICE B – Grau de dificuldade e índice de discriminação calculados em cada item</b> . . . . .	<b>42</b>

<b>APÊNDICE C – Termo de consentimento livre e esclarecido . . .</b>	<b>48</b>
<b>ANEXOS</b>	<b>50</b>
<b>ANEXO A – Carta de aprovação pelo comitê de ética . . . . .</b>	<b>51</b>

# 1 Introdução

## 1.1 Metacognição

Durante décadas, as pesquisas relativas ao processo de aprendizagem eram focadas em variáveis cognitivas e motivacionais. Esse cenário mudou a partir de 1970, baseado nos estudos de Flavel (1979), que introduziram o termo *metacognição* na psicologia. Estabelecer uma definição concreta sobre o que é metacognição ainda é um desafio, porém, pode-se facilmente assumir o conceito que se refere a metacognição como pensar sobre o pensamento, conhecer o conhecimento, e refletir sobre ações (RIBEIRO, 2003).

Metacognição diz respeito a capacidade do aprendiz de identificar conscientemente o que aprendeu e aquilo que ainda necessita aprender, bem como de lançar mão de recursos para atender suas necessidades de aprendizagem, o que faz desta ideia, parte importante do processo ensino-aprendizagem. Fato este que motiva a criação de novos estudos quanto aos mecanismos de como a metacognição pode influenciar positivamente a atuação de psicólogos e pedagogos (INCHAUSTI; JOU; MARA, 2004).

## 1.2 Metacognição e aprendizagem

A importância da metacognição durante processos de aprendizagem foi notada por alguns autores, quando ao perceberem diferenças importantes no desempenho escolar, sugeriram que bons alunos são mais eficientes ao estabelecer estratégias para aquisição, organização e utilização de seus conhecimentos, um reflexo de sua metacognição. Desta forma a promoção da metacognição promoveria, conseqüentemente, a aprendizagem reflexiva (RIBEIRO, 2003).

A fim de se atingir o desenvolvimento metacognitivo, grupos de aprendizado formativos em sala são ferramentas interessantes para este fim, tendo o comprometimento com esta atividade relação positiva com a performance. O envolvimento de grupos formativos atua como ferramenta importante no processo de aprendizagem, pois o aluno e seus pares são convidados a participar ativamente no seu aprendizado. O benefício ocorre primariamente devido à uma ativação consciente de sua metacognição ao auto-avaliar-se, encontrando mudanças e avaliando seu progresso. O que é corroborado ao se lembrar que alunos que absovem feedback externo e geram seu próprio feedback tendem a ser mais eficientes na regulação de sua aprendizagem (SIEGISMUND, 2016).

Fatores importantes para efetiva regulação da aprendizagem são descritos



em estudo de Berkhout et al. (2015), como: contexto social, que envolve elementos relevantes ao modelo curricular e características próprias do professor; maior controle sobre o processo de aprendizagem, pois torna os alunos ativos no método; e finalmente, previsão de resultados para atividades de curto prazo, pois tem influência positiva ao tornar o objetivo algo mais atingível, tendo em vista que metas a longo prazo levam a atividades com menor percepção de recompensa e, conseqüente, menor engajamento na atividade.

O impacto desse tipo de desenvolvimento metacognitivo é importante não somente para estudantes de áreas correlatas às ciências médicas, tendo em vista que esta habilidade pode ser aplicada a outras áreas do conhecimento, pois o foco do processo é desenvolver o aluno como um todo, independente da disciplina cursada. Em outra análise, isso significa que o impacto vai além da mudança na forma de aprender, e resulta em mudança de comportamento (SIEGESMUND, 2016).

### **1.3 Metacognição e metodologias ativas**

Dentre as metodologias ativas, destacam-se o método de aprendizagem baseada em problemas (Problem Based Learning – PBL) e o aprendizado baseado em equipes (Team Based Learning – TBL). O PBL, tem seu papel bem estabelecido na dinâmica de desenvolvimento metacognitivo. A ideia da auto-avaliação e avaliação interpares, parte da dinâmica tutorial, geram uma reflexão sobre o aprendizado e feedback externo, o que pode continuamente avaliar e mudar valores ou atitudes. Sabe-se também que alunos do método PBL, tem melhores resultados em estudos que avaliam a metacognição quando comparados a alunos de diferentes currículos (TURAN; DEMIREL; SAYEK, 2009). Além disso, o fato de se pensar sobre seu aprendizado e ouvir sobre como o outro colega atingiu o mesmo objetivo de aprendizagem, fundamental na dinâmica tutorial, favorece o comprometimento do aluno com o grupo. Este conjunto de fatores é o que faz alguns autores concluírem que o PBL, uma metodologia ativa, resulte em um aprendizado mais profundo (PAPINCZAK et al., 2008).

Enquanto isso, o TBL difere do PBL em vários aspectos. Na aprendizagem baseada em equipes, o conhecimento é construído a partir de atividades em classe de aula que prioriza a igualdade e resolução de problemas. Assim, durante o contato social, o aluno é direcionado para uma reflexão sobre seu aprendizado, o que faz dessa metodologia uma importante ferramenta para o desenvolvimento da metacognição do aluno (BOLLELA et al., 2014).

## 1.4 Avaliação da metacognição

Tendo em vista o exposto, torna-se evidente que existe a necessidade de avaliação do aprendizado do aluno, não somente no âmbito cognitivo, mas também metacognitivo. Assim, numa tentativa de se obter esses dados, a auto-avaliação faz-se relevante. Nessa temática, Eva e Regehr (2005) propõe que esta auto-avaliação deva ocorrer de forma direcionada e não geral e abrangente, de forma que os resultados desta análise levem a decisão de aprender sobre tema específico da prática diária de forma espontânea e prazerosa.

Assim, alcance-se a diferença entre auto-avaliação e auto-monitoramento. Sendo a auto-avaliação, uma análise empírica e generalista dos processos de aprendizagem, não direcionada a um objetivo de aprendizagem. Enquanto, o auto-monitoramento parte do princípio da criação de ambientes que expõem o aluno aos limites da sua competência (por exemplo, um teste sobre determinado objeto de estudo), para então gerar feedback e elaborar estratégias metacognitivas guiadas e destinadas para aquelas experiências (EVA; REGEHR, 2011).

O presente estudo se faz relevante para o progresso científico em educação médica, pois apresenta um modelo de avaliação de aprendizagem que associa estratégias de aprendizagem baseada em problemas (ABP) e aprendizagem baseada em equipe (ABE) junto a avaliação da metacognição de estudantes de medicina partindo do princípio do auto-monitoramento. Tendo o propósito de ser útil em atividades práticas docentes e em novas pesquisas que objetivam desenvolver estratégias de avaliação formativa, e propõe uma nova metodologia para avaliação da metacognição em testes objetivos.

Neste estudo, os voluntários eram submetidos a avaliações semanais, ao longo de seis semanas, com itens de múltipla escolha. A estes itens eram atribuídos grau de certeza, pois este tipo de escala tem importante potencial de avaliar acurácia e decisão de julgamentos metacognitivos em testes de avaliação (DORY et al., 2010). Assim, após os testes semanais aos quais eram submetidos, os alunos recebiam feedback imediato sobre sua metacognição. Os resultados poderiam ser classificados conhecimento válido, acerto casual, ignorância perigosa e ignorância válida para cada item, ao se relacionar o acerto ou erro da questão a um alto ou baixo grau de certeza à resposta.

## 1.5 Objetivos

### 1.5.1 Geral

Avaliar a metacognição entre estudantes de medicina matriculados no quarto ano letivo da faculdade de medicina da Universidade Federal de Roraima.

### 1.5.2 Específicos

Avaliar a metacognição dos estudantes de medicina na forma de variáveis metacognitivas, sendo elas: conhecimento válido, acerto casual, ignorância perigosa e ignorância válida.

Analisar relação da média da turma com variáveis metacognitivas.

Avaliar diferença da metacognição entre os sexos.

Verificar relação entre as variáveis metacognitivas e fatores relevantes ao item, como grau de dificuldade e índice de discriminação.

Testar a hipótese de que alunos com maior conhecimento cognitivo tenham também maior domínio sobre sua metacognição.

Verificar relação entre índice de discriminação de um item e seu grau de dificuldade, dentro do contexto metacognitivo.

## **2 Metodologia**

### **2.1 Amostra**

A população estudada consiste em alunos do quarto ano letivo da faculdade de medicina da Universidade Federal de Roraima. Durante cada ano letivo, os alunos completam módulos que envolvem diferentes áreas da medicina, o que os faz chegar ao quarto ano com notável desempenho cognitivo (SAKAI; FERREIRA FILHO; MATSUO, 2011). A coleta de dados ocorreu durante um módulo curricular que focava no estudo da neurologia, e ao serem solicitados, todos os alunos devidamente matriculados (n=31) no referido módulo, participaram.

### **2.2 Enquadramento metodológico**

Durante um módulo curricular que dura seis semanas, os alunos foram submetidos a cinco testes semanais consecutivos, que abordaram os seguintes temas, em ordem cronológica: cefaleias primárias, cefaleias secundárias, neuroinfecção, déficit neurológico agudo e epilepsia e status epilepticus. Ao fim da sexta semana, foi aplicada uma prova cognitiva que abordava os temas estudados nas cinco semanas anteriores.

Vale lembrar que dentro de cada módulo estudado, existe um número variado de problemas-tutorial (PBL) e discussões em grupo (TBL), onde durante sua resolução ocorre extenso feedback sobre seu aprendizado de forma regular.

Cada teste semanal tinha entre 5 e 6 questões ou itens, de múltipla escolha, sendo apenas uma correta. A prova final continha 30 itens, no mesmo molde dos anteriores, o que totaliza 58 questões por aluno. As questões foram elaboradas pelo professor coordenador do módulo, e abordavam temas centrados no estudo da neurologia clínica. A nota dada ao aluno baseava-se na porcentagem de respostas corretas.

### **2.3 Delimitação da pesquisa**

Para cada questão respondida, os alunos eram solicitados para determinar seu grau de certeza quanto aquele item, i.e., o quanto estava consciente sobre aquela resposta, numa escala que variava de 1 a 5, como mostra a figura 1. O fato de serem apresentadas cinco possibilidades é entendido como aceitável de acordo com estudos de capacidade humana de discriminação (MILLER, 1956).

**Figura 1 – Escala de grau de certeza anexada em todos os itens, a ser preenchida pelo aluno no momento do teste**

Grau de certeza				
1	2	3	4	5

O próprio autor

Os alunos foram orientados quanto ao valor de cada item, sendo 1: chute, 2: sem certeza, 3: neutro, 4: quase certeza, 5: certeza plena. Essa abordagem já difere do comum aos alunos, pois normalmente os mesmos são solicitados a apenas ler itens e julgar alternativas como certas ou erradas, mas no presente estudo eles são convocados a elaborar seu próprio feedback (KHAN; DAVIES; GUPTA, 2001).

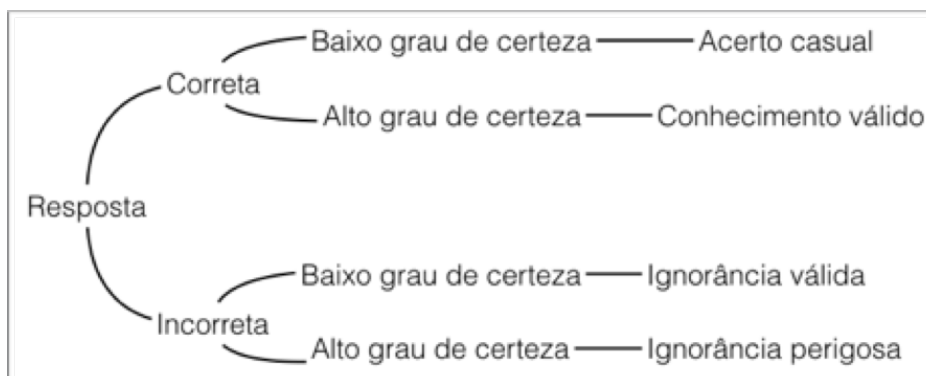
No presente estudo, alto nível de certeza é aceito como grau de certeza 4 e 5, enquanto um baixo nível de certeza envolve os graus 1 e 2. As questões em que os alunos atribuíam grau de certeza 3 não foram considerados neste estudo por não definir certeza ou sua ausência na resposta ao item.

## 2.4 Análise de dados

### 2.4.1 Identificando variáveis metacognitivas

Nesse estudo, é usado o conceito de conhecimento válido e ignorância perigosa proposto por Dory et al. (2010), onde conhecimento válido é definido como um conhecimento correto associado a um alto nível de certeza para o mesmo, i.e. 4 e 5, e ignorância perigosa como um conhecimento incorreto associado a um alto nível de certeza. A fim de abranger outras formas de conhecimento, propõe-se o conceito de ignorância válida e acerto casual. Sendo ignorância válida um conhecimento incorreto associado a um baixo grau de certeza, i.e. 1 e 2, e acerto casual como um conhecimento correto junto a um baixo grau de certeza. Assim, tem-se na figura 2 um sumário simplificado das variáveis metacognitivas buscadas em todos os itens analisados neste estudo.

**Figura 2 – Esquema didático que expõe as bases conceituais da variáveis metacognitivas estudadas**



O próprio autor

#### 2.4.2 Análise individual dos itens

Quando analisados individualmente, cada item pode ter seu grau de dificuldade (GD) e índice de discriminação (ID) obtido. De modo que o grau de dificuldade varia de 0 a 1, indicando a fração de alunos que respondeu o item corretamente, podendo ser obtido ao se basear na equação matemática abaixo, onde R é o número de alunos que respondeu corretamente ao item e T é o número total de alunos (OERMANN; GABERSON, 2009).

$$GD = R/T \quad (2.1)$$

Tendo como referência Oermann e Gaberson (2009) considera-se uma questão como fácil quando o grau de dificuldade é maior ou igual 0.8, questão intermediária com grau de dificuldade entre 0.2 e 0.8, e questão difícil com grau de dificuldade menor que 0.2.

Em seguida, determinou-se também para cada item o seu índice de discriminação, um importante aspecto para avaliar a qualidade do item. Definido como um item com boa capacidade discriminatória, o item que é respondido de forma correta mais frequentemente pelos alunos com notas maiores (1/4 superior dos alunos) que pelos alunos com notas inferiores (1/4 inferior dos alunos). Enquanto um item com baixa capacidade discriminatória é definido como um item mais acertado pelos alunos com menores notas que pelos alunos com maiores notas. Porém quando um item é acertado de forma igual pelos alunos de maiores e menores notas, o mesmo é tido como não-discriminatório (OERMANN; GABERSON, 2009). O índice de discriminação foi calculado de acordo com a equação 2 apresentada.

$$ID = [(AMN/8) - (AmN/8)]x100 \quad (2.2)$$

Onde AMN corresponde ao quarto de alunos com maiores notas que acertaram o item; AmN, quarto de alunos com menores notas que acertaram o item. O número 8 corresponde ao número próximo da quarta parte de 31 alunos (amostra estudada). Ao fim, multiplica-se por 100 a fim de se expressar o resultado em porcentagem.

E baseando-se em Mitra et al. (2009) tem-se os seguintes significados para os diferentes valores de índice de discriminação:

- 0-19%: pobre capacidade discriminatória
- 20-29%: aceitável
- 30-39%: boa capacidade discriminatória
- >40%: excelente capacidade discriminatória

Neste estudo, foi tido que itens com índice de discriminação negativos seriam eliminados da análise.

Após a coleta de dados em sala de aula, foi realizada a análise estatística descritiva e inferencial, tabulação e geração de gráficos, utilizando os aplicativos Microsoft® Excel, Tableau® e Numbers®, estando os resultados expostos adiante.

## 2.5 Aspectos éticos

Os alunos foram repetidamente alertados de que sua participação não alteraria sua nota ao fim do teste, além de serem livres para não participar ou deixar de participar a qualquer momento da pesquisa. Foram também esclarecidos que os resultados obtidos quanto sua metacognição não teria influência em sua nota final. Todos foram solicitados a assinar um termo de consentimento livre e esclarecido, em anexo no apêndice C.

## 3 Resultados

### 3.1 Participantes

Participaram desse estudo todos os alunos devidamente matriculados no quarto ano letivo da faculdade medicina da UFRR no ano de 2016, resultando em 31 voluntários, sendo 10 do sexo feminino e 21 do sexo masculino. Não houveram abstenções ou faltas durante a evolução do estudo, de modo que todos os voluntários participaram de todos os testes.

### 3.2 Metacognição nos testes semanais

Ao fim, foram tabulados e analisados 58 itens por aluno, resultando em 1798 itens analisados. Para cada item foram analisadas as diferentes variáveis de metacognição (conhecimento válido, acerto casual, ignorância válida e ignorância perigosa), e calculados o grau de dificuldade e índice de discriminação. Ao fim de todos os testes, a turma obteve 74.30% de respostas corretas. Quanto as variáveis metacognitivas, ao analisar todos os itens estudados, foi encontrado o exposto na tabela 1.

**Tabela 1 – Valores encontrados para metacognição por aluno para todos os itens (n=58)**

Variável metacognitiva	Média por aluno	Desvio-padrão	% entre acertos ou erros
Conhecimento válido	14.5	5.81	62.7%
Acerto casual	3.83	2.48	16.5%
Ignorância perigosa	1.88	2.26	23.9%
Ignorância válida	3.48	2.51	44.2%

O próprio autor

Quanto ao sexo, foram constatados dados de relevância, como por exemplo a relação entre a metacognição e o sexo. Para avaliação inicial, é apresentada a tabela 2, que relata a média e desvio-padrão obtido para cada variável de metacognição estudada.



**Tabela 2 – Média e desvio-padrão calculados para metacognição dos indivíduos estudados (n=31)**

Gênero	Média IP	DP IP	Média IV	DP IV	Média CV	DP CV	Média AC	DP AC <sup>a</sup>
Mulheres	3.10	2.33	5.80	5.90	22.0	12.0	5.10	4.79
Homens	3.71	2.41	6.86	7.88	29.62	12.43	8.33	8.30
Total	3.52	2.36	6.52	7.22	27.16	12.62	7.29	7.43

O próprio autor

<sup>a</sup> DP=Desvio-padrão; IP=Ignorância perigosa; IV=Ignorância válida; CV=Conhecimento válido; AC=Acerto casual; p-value=significância estatística da diferença.

Neste estudo, também foi possível determinar as taxas das variáveis metacognitivas de forma individual de cada teste, onde observou-se o descrito no apêndice A, não representados neste momento devido grande tamanho da tabela. A média da turma pode ser facilmente observada no quadro 1, onde se observa uma variação sem padrão definido ao longo dos testes.

Quadro 1 – Média obtida pela turma por teste

	Teste 1	Teste 2	Teste 3	Teste 4	Teste 5	Prova cognitiva
Média	79.6%	63.4%	80.6%	66.7%	78.7%	76.8%

O próprio autor

### 3.2.1 Metacognição e índice de discriminação

Existem variáveis que são individuais de cada item (i.e., grau de dificuldade e índice de discriminação) ou teste que podem alterar as respostas dadas e, consequentemente, variáveis metacognitivas. Assim, opta-se por analisar também cada questão individualmente. Estando os resultados destes cálculos no apêndice B.

Pôde-se buscar relação entre características do item e a metacognição observada no mesmo através da análise de regressão linear para o total de itens (n=58). Os dados observados serão divididos em tabelas que correlacionam grau de dificuldade e índice de discriminação à metacognição. Alcaçando-se assim, os resultados exibidos na tabela 3, a qual mostra a correlação entre as variáveis de metacognição e índice de discriminação.

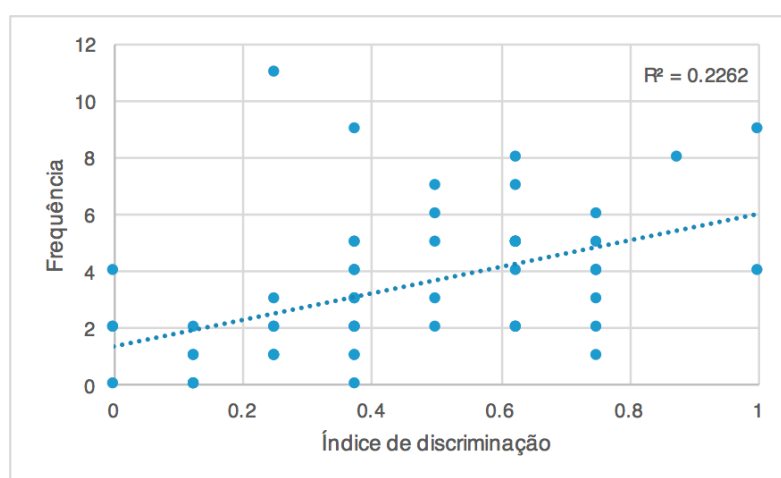
**Tabela 3 – Correlação entre variáveis metacognitivas e índice de discriminação (ID) (n=58)**

Variáveis de metacognição	Correlação (r) com ID <sup>a</sup>	valor-p
Ignorância Perigosa	0.370	<0.01
Ignorância Válida	0.475	<0.01
Conhecimento Válido	-0.323	0.013
Acerto casual	-0.305	0.019

O próprio autor

<sup>a</sup> r=correlação de Pearson; ID=índice de discriminação

Após observação da tabela supracitada, foi produzido o gráfico de dispersão da figura 3, que mostra relação entre índice de discriminação dos itens e ignorância válida.

**Figura 3 – Gráfico de dispersão que correlaciona índice de discriminação e ignorância válida (N=58)<sup>a</sup>**

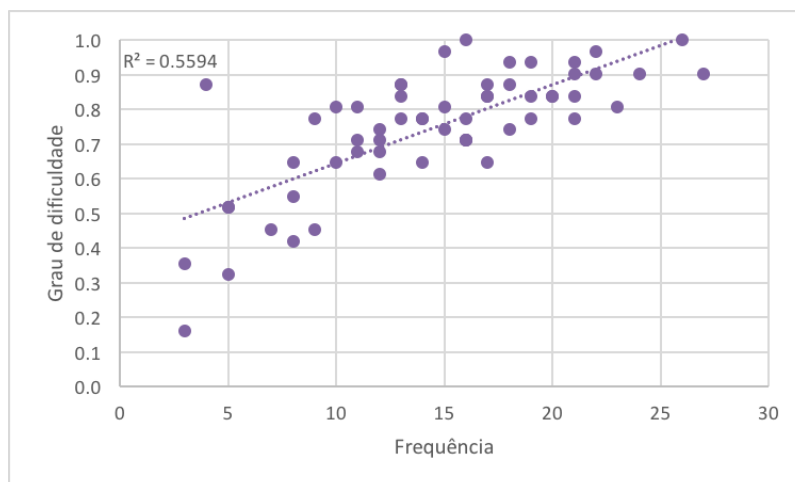
O próprio autor

<sup>a</sup> Cada ponto no gráfico corresponde à uma questão respondida pelos voluntários. A frequência se refere ao valor absoluto da variável metacognitiva encontrada para um valor de determinada característica do item. Por exemplo, para um índice de discriminação igual a 1, encontrou-se 2 itens, sendo que para um deles, observou-se 9 respostas classificadas como ignorância válida.

Em seguida, discute-se a figura 4, que evidencia o número de itens (considerando 1798 itens analisados) em que se foi obtido ignorância perigosa e seu índice de discriminação. Pode-se notar que há uma concentração destes itens nos valores para capacidade discriminatória variando de 0.375 a 0.625.



**Figura 6 – Gráfico de dispersão que correlaciona grau de dificuldade e conhecimento válido (n=58)**



O próprio autor

A análise gráfica mostra que existe correlação linear entre as variáveis (grau de dificuldade e metacognição). Assim, foi realizada análise estatística da correlação e obteve-se a tabela 4.

**Tabela 4 – Correlação entre variáveis metacognitivas e grau de dificuldade (GD) (n=58)**

Variáveis de metacognição	Correlação (r) com GD	valor-p
Ignorância Perigosa	-0.828	<0.01
Ignorância Válida	-0.847	<0.01
Conhecimento Válido	0.747	<0.01
Acerto casual	0.219	0.097

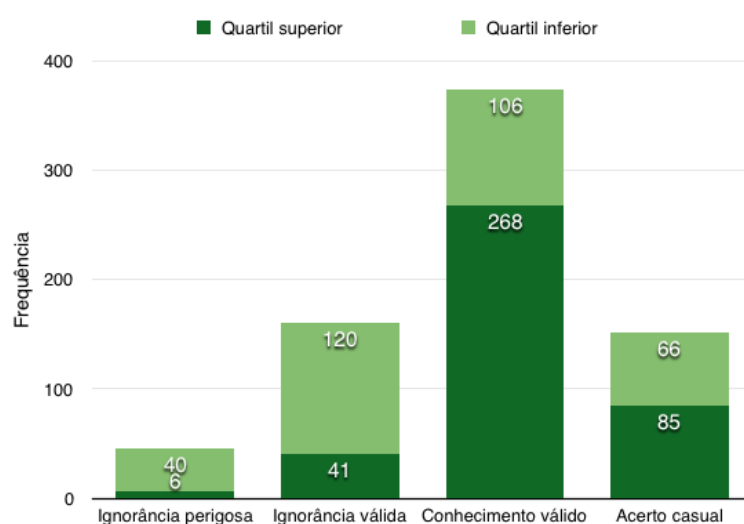
O próprio autor

### 3.2.3 Diferenças entre alunos com maiores e menores notas

Para melhor estudo da população, para cada único teste separou-se os quartis com extremos de notas, i.e., os quartis superior e inferior, que continham os alunos com maiores e menores notas, respectivamente. Um quarto da amostra equivale a 8 alunos. Devido ao fato de que ocorreram seis avaliações distintas obtém-se uma amostra de indivíduos n=48 para o primeiro e n=48 para o terceiro quartil. Para essa análise específica, os alunos podiam ou não serem classificados no mesmo quartil mais de uma vez. Após cinco testes semanais e uma prova cognitiva ao final, cada aluno respondeu ao total de 58 itens, o que gerou uma importante amostra de itens

a serem estudados; resultando na figura 7, que explora a frequência das variáveis metacognitivas obtidas entre os os alunos com maiores e menores médias finais (quartil superior e inferior, respectivamente).

**Figura 7 – Frequência das variáveis metacognitivas obtidas comparando alunos com maiores e menores notas, quartil superior e inferior, respectivamente.**



O próprio autor

Entretanto, sabe-se que apenas a análise da frequência pode gerar uma falsa suposição acerca dos dados. Assim, foram realizadas análises estatísticas para comparação de duas populações, o que gerou a tabela 5 e seus dados. Foi utilizado o teste de T de Student para verificar diferença significativa entre as duas populações.

**Tabela 5 – Observação da metacognição entre os alunos com maiores (n=48) e menores (n=48) notas**

Metacognição	Primeiro quartil			Quarto quartil			valor-p
	Frequência	Média	DP	Frequência	Média	DP	
Ignorância válida	41	0.854	1.543	120	2.5	4.005	<0.01
Ignorância perigosa	6	0.125	0.334	40	0.833	1.136	<0.01

---

Metacognição	Primeiro quartil			Quarto quartil			
Conhecimento válido	268	5.583	6.574	106	2.208	2.902	<0.01
Acerto casual	85	1.770	3.334	66	1.375	2.802	0.424

---

O próprio autor

## 4 Discussão

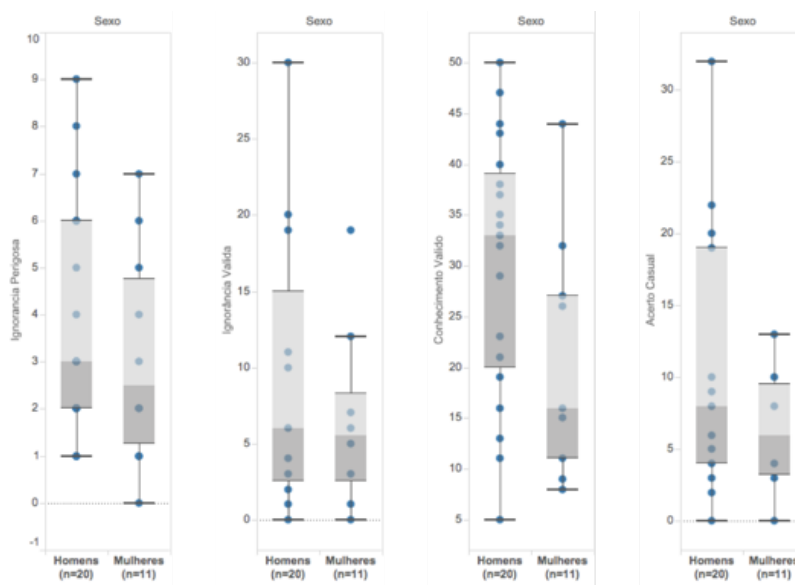
Avaliar a metacognição se torna notavelmente importante quando considera-se expor aos alunos a proposta de regular, organizar e criar estratégias sobre seu conhecimento e como atingir novas barreiras cognitivas. Além disso, o fato de se avaliar o grau de certeza de um item, está relacionado com um melhor desempenho na nota final do teste (HASSMÉN; HUNT, 1994). Nesse momento, é válido lembrar que a abordagem da metacognição envolve compreensão da cognição e emoção, o que resulta em melhora de suas habilidades de pensamento e aprendizagem, moldando sua atitude profissional, ao se valorizar e encorajar a auto-avaliação (EICHBAUM, 2014).

Assim, este estudo baseia-se em analisar como as variáveis metacognitivas propostas se apresentam durante o processo de ensino-aprendizagem em nossos discentes, justificado pela atual metodologia de avaliação, que não faz distinção entre o aluno que acerta um item confiante que iria acertar e o aluno que acerta o item por simples acaso (KHAN; DAVIES; GUPTA, 2001). É válido também mencionar que outro benefício possível do presente estudo é o fato de que do ponto de vista educacional, durante situações de teste tradicionais, há uma melhora no processo de aprendizagem ao se sugerir uma autoavaliação, quanto a resposta dada, logo após responder o item (HUNT, 1982).

Considerando o total de itens avaliados, percebemos que dois terços do conhecimento dos alunos avaliados é válido, o que representa um resultado motivador quando comparamos com os resultados obtidos por Dory et al. (2010), onde dois terços do conhecimento era apenas parcial. Entretanto, quando se analisa a ignorância perigosa (i.e., alto grau de certeza mas incorreto), os resultados são alarmantes, sendo observado que para aproximadamente 24% dos erros foram creditados um alto grau de certeza.

Ao se comparar diferenças na metacognição entre os sexos, pode-se observar o exposto na figura 8. Ao se encontrar um maior índice de ignorância perigosa e conhecimento válido (ambas variáveis de alto grau de certeza) em homens, que em mulheres, podemos inferir que os primeiros são mais autoconfiantes (creditando um alto grau de certeza a uma resposta), corroborando outros diversos estudos.

**Figura 8 – Box-plots para associação entre sexo e metacognição**

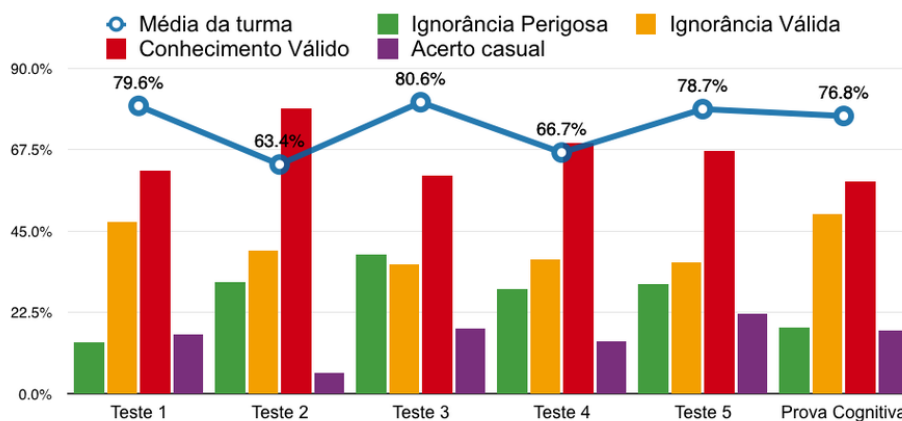


O próprio autor

Entretanto, apesar de os box-plots mostrarem visualmente o mencionado, ao realizar análise para verificar significância estatística da diferença utilizando o teste ANOVA, não foi observado valores de p ou F que superasse F crítico, que fizessem a diferença significativa.

É pertinente analisar a relação entre as médias de acertos dos alunos e as variáveis encontradas. O que se espera é encontrar uma associação da média da turma com os achados de metacognição da amostra, por exemplo, quanto maior a média, maior o valor de conhecimento válido. Entretanto, essa não é uma verdade absoluta, como propõe a figura 9.

**Figura 9 – Variação da metacognição com média da turma, por teste.**



O próprio autor



Nos testes 2 e 4, há uma queda na média da turma, porém, percebe-se um aumento no conhecimento válido; como também é notável que no teste 3, apesar do aumento da média final, observa-se uma elevação na ignorância perigosa. Isso infere que existem outros fatores, individuais, coletivos ou do teste, que refletem na metacognição dos alunos.

Quando investigamos os alunos com maiores e menores notas, encontramos resultados interessantes. A iniciar pelo resultado geral: o primeiro quartil (alunos com maiores notas,  $n=48$ ) obteve uma média de acertos de 95.3%, enquanto os alunos da outra ponta atingiram uma média de acertos de apenas 49.6%. Quando comparamos as variáveis metacognitivas desses alunos, evidenciam-se achados ainda mais intrigantes.

De forma clara, constatamos que os alunos com menores notas têm um índice de ignorância perigosa quase sete vezes maior que os alunos do primeiro quartil ( $p<0,01$ ), o que revela que esses alunos necessitam de um maior apoio educacional, pois estes alunos estão errando mais, com um grau de certeza elevado para um conhecimento equívoco. Algo já previsto por Turan e Demirel (2010) quando notaram que alunos com menores rendimentos escolares tem menores desempenhos em escalas de avaliação da metacognição. Concomitantemente, observamos que apesar das baixas notas, a ignorância válida encontrada em alguns itens é animadora. Pois mesmo errando, esses alunos têm sua metacognição apurada o suficiente para definirem que não tem pleno domínio sobre tal tema, o que é uma habilidade de excepcional importância para uma prática médica responsável e ética.

Testou-se também a hipótese de que características do teste podem alterar a metacognição, para esse fim, buscou-se determinar uma relação entre metacognição e o grau de dificuldade e índice de discriminação do item.

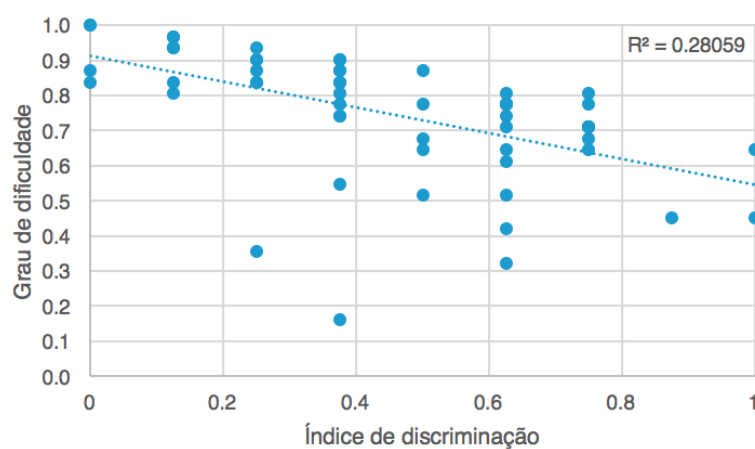
Quanto ao índice de discriminação (ID), pode-se notar que existe fraca correlação positiva entre ID e ignorância válida ( $r=0,47$ ,  $p<0,01$ ) e ID e ignorância perigosa ( $r=0,37$ ,  $p<0,01$ ). Assim como existe uma fraca correlação negativa com o conhecimento válido ( $r=-0,32$ ,  $p<0,05$ ). Quanto ao acerto casual, a correlação é desprezível ( $r=0,3$ ,  $p<0,05$ ).

Quando se considera o grau de dificuldade, e lembrando que quanto mais perto de 1, mais fácil a questão, observa-se que o volume de ignorância perigosa ( $r=-0,83$ ,  $p<0,01$ ) e ignorância válida ( $r=-0,84$ ,  $p<0,01$ ) é diretamente proporcional à dificuldade da questão com forte correlação negativa, enquanto o conhecimento válido segue uma relação inversa com forte correlação positiva ( $r=0,74$ ,  $p<0,01$ ). Sendo este um resultado esperado, pois torna-se claro que quanto mais difícil um item, maior a chance de se obter um erro do aluno, sendo o contrário também esperado. Não foi observado correlação entre acerto casual e o grau de dificuldade do item ( $r=0,22$ ,  $p=0,09$ ).

É válido também associar o fato que os resultados obtidos relativos às variáveis metacognitivas não são independentes da média final obtida pelo aluno, ou seja, do número de respostas corretas e incorretas dadas. Isso é facilmente compreensível devido ao fato de que, por exemplo, quanto menor o número de respostas corretas e maior o número de incorretas, maior a chance de serem encontrados ignorância válida e ignorância perigosa.

Além disso, foi buscado analisar relação entre o grau de dificuldade dos itens e índice de discriminação. Entre os 58 itens testados, 82,7% (n=48) tinham ID aceitável ( $>0.2$ ) e 58,6% (n=34) tinham excelente ID ( $>0.4$ ). Dentre os itens com pobre capacidade discriminatória ( $<0.2$ ) (n=10), encontrou-se um grau de dificuldade médio entre os itens de 0.9 (DP=0.1). Entre os itens com ID $>0.4$ , foi encontrado um grau de dificuldade médio de 0.7 (DP=0.2). E quando feito gráfico para correlação entre ambos, encontrou-se o exposto na figura 10. Para esta correlação, foi encontrado coeficiente de correlação de Pearson  $r=-0,53$  ( $p<0,01$ ).

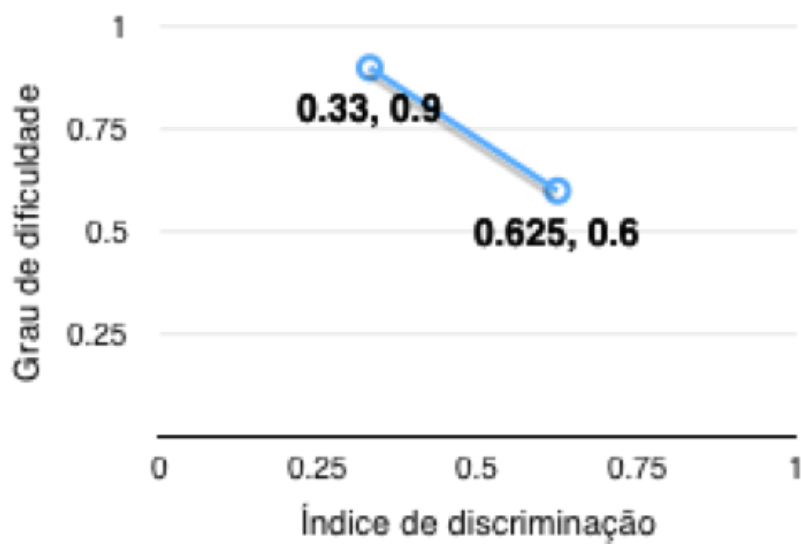
**Figura 10 – Gráfico de correlação entre grau de dificuldade e índice de discriminação dos itens estudados (n=58)**



O próprio autor

Isso significa que quanto mais fáceis as questões, menor a capacidade do item de diferenciar os alunos com maiores e menores notas. É possível também observar que itens fáceis estão associados a uma diminuição substancial do índice de discriminação, como mostra a figura 11. Sendo estes achados compatíveis com o já descrito na literatura (MITRA et al., 2009).

Figura 11 – Relação entre grau de dificuldade médio dos itens fáceis ( $GD \geq 0.8$ ) e médio/difíceis ( $GD < 0.8$ ) com seus respectivos índices de discriminação médios para 58 itens testados<sup>a</sup>.



O próprio autor

<sup>a</sup> Por definição, quanto mais fácil a questão, mais próximo de 1 é o grau de dificuldade do item.

## 5 Conclusão

Visto o discutido até o momento, reitera-se que avaliar a metacognição em estudantes de medicina deve ser parte importante do processo ensino aprendizagem durante a formação médica. Isso ocorre por diversos motivos, sendo um deles, uma mudança no comportamento do aluno, visando uma auto-regulação de sua aprendizagem.

No presente estudo, foi possível concluir que as variáveis metacognitivas estudadas (ignorância perigosa, ignorância válida, conhecimento válido e acerto casual) de fato representam uma inovadora forma de avaliar a metacognição. Os valores encontrados para conhecimento válido e ignorância válida são animadores. Observou-se que dentre todas as respostas corretas dadas, 62.7% são caracterizadas como conhecimento válido, além disso, dentre todas as respostas incorretas dadas, 44.2% foram classificados como ignorância válida. Isto mostra que os discentes voluntários analisados têm considerável percepção de seu conhecimento, i. e., tem apurada metacognição, uma habilidade essencial para uma prática médica ética e responsável.

Entretanto, quando se analisam separadamente os grupos com os alunos do primeiro e do último quartil, é possível concluir que estudantes com maiores notas (primeiro quartil) tem habilidade cognitiva e metacognitiva surpreendentemente maior que seus colegas do quartil inferior. Por exemplo, alunos do primeiro quartil responderam corretamente 95.3% dos itens, enquanto alunos com menores notas tiveram apenas 49.6% de acertos.

Infelizmente, esse padrão de diferença se mantém ao analisar a ignorância perigosa e conhecimento válido nos grupos mencionados. O grupo de alunos com menores notas tem ignorância perigosa quase sete vezes maior e conhecimento válido duas vezes e meia menor que seus colegas do grupo da outra ponta. Tendo em vista que ignorância perigosa representa um sinal de alarme para um grupo de alunos que tem falso domínio sobre um tema, isso reforça a proposta de maior suporte educacional para estes alunos.

Esse resultado é alarmante, pois revela que existem alunos atingindo conceitos cognitivos suficientes, porém com capacidade metacognitiva muito aquém do suficiente. O que significa um falso domínio sobre o tema, sendo esse conhecimento apenas parcial. Assim, reafirma-se que alunos com menores notas, de fato, necessitam de maior suporte psicoeducacional.

Quanto às características relevantes ao item, constatou-se que existe fraca correlação positiva entre índice de discriminação e ignorância válida e perigosa. Além

de fraca correlação negativa com conhecimento válido, i. e., quanto mais a questão discrimina os alunos com maiores e menores notas menor o conhecimento válido encontrado. Quanto ao grau de dificuldade, foi constatado o previsto: existe forte correlação negativa entre ignorância perigosa e válida e grau de dificuldade, de forma que quanto mais difícil a questão, mais erros são encontrados. Assim como é encontrada forte correlação positiva entre a facilidade da questão e conhecimento válido obtido. As relações entre índice de discriminação ou grau de dificuldade e acerto casual são desprezíveis.

Assim, conclui-se que os alunos não devem ser avaliados somente da forma tradicional com o foco apenas no conhecimento cognitivo, pois este pode dar um falso diagnóstico do desenvolvimento do aluno. Este estudo expõe a importância da avaliação também no âmbito da metacognição, através do grau de certeza como ferramenta proposta para se atingir um possível novo método de feedback e avaliação formativa.

## Referências

BERKHOUT, J. J. et al. Exploring the factors influencing clinical students' self-regulated learning. *Medical Education*, v. 49, n. 6, p. 589 – 600, 2015. ISSN 13652923.

BOLLELA, V. R. et al. Aprendizagem baseada em equipes: da teoria à prática. *Revista da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto e do Hospital das Clínicas da FMRP Universidade de São Paulo*, v. 47, n. 3, p. 293 – 300, 2014. ISSN 21767262.

DORY, V. et al. Usable knowledge, hazardous ignorance - beyond the percentage correct score. *Medical teacher*, v. 32, n. 5, p. 375 – 380, 2010. ISSN 0142-159X.

EICHBAUM, Q. G. Thinking about thinking and emotion: the metacognitive approach to the medical humanities that integrates the humanities with the basic and clinical sciences. *The Permanente journal*, v. 18, n. 4, p. 64 – 75, 2014. ISSN 1552-5775. Disponível em: <<http://www.pubmedcentral.nih.gov/articlerender.fcgi?artid=4206174&tool=pmcentrez&rendertype=abstract>>.

EVA, K. W.; REGEHR, G. Self-assessment in the health professions: a reformulation and research agenda. *Academic Medicine*, v. 80, n. 10 Suppl, p. S46 – S54, 2005. ISSN 1040-2446.

EVA, K. W.; REGEHR, G. Exploring the divergence between self-assessment and self-monitoring. *Advances in Health Sciences Education*, v. 16, n. 3, p. 311 – 329, 2011. ISSN 13824996.

FLAVEL, J. H. Metacognition and Cognitive Monitoring: A New Area of Cognitive-Development Inquiry. *American Psychologist*, n. 34, p. 906 – 911, 1979.

HASSMÉN, P.; HUNT, D. P. Human Self-Assessment in Multiple-Choice Testing. *Journal of Educational Measurement*, [National Council on Measurement in Education, Wiley], v. 31, n. 2, p. 149 – 160, 1994. ISSN 00220655, 17453984. Disponível em: <<http://www.jstor.org/stable/1435174>>.

HUNT, D. P. Effects of human self-assessment responding on learning. *Journal of Applied Psychology*, v. 67, n. 1, p. 75 – 82, 1982. ISSN 0021-9010.

INCHAUSTI, G.; JOU, D.; MARA, T. A Metacognição como Estratégia Reguladora da Aprendizagem. *Psicologia: Reflexão e Crítica*, v. 19, p. 177 – 185, 2004. ISSN 0102-7972.

KHAN, K. S.; DAVIES, D. a; GUPTA, J. K. Formative self-assessment using multiple true-false questions on the Internet: feedback according to confidence about correct knowledge. *Medical teacher*, v. 23, n. 2, p. 158 – 163, 2001. ISSN 1466-187X. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11371292>>.

MILLER, G. The magical number seven, plus or minus two: some limits on our capacity for processing information. *Psychological review*, v. 101, n. 2, p. 343 – 352, 1956. ISSN 0033-295X. Disponível em: <<http://content.apa.org/journals/rev/63/2/81>>.

- MITRA, N. et al. The levels of difficulty and discrimination indices in type a multiple choice questions of pre-clinical semester 1 multidisciplinary summative tests. *International e-Journal of Science, Medicine & Education*, v. 3, n. 1, p. 2 – 7, 2009.
- OERMANN, M. H.; GABERSON, K. B. *Evaluation and Testing in Nursing Education*. 3. ed. New York: Springer Publishing Company, 2009. ISBN 978-0-8261-1062-6.
- PAPINCZAK, T. et al. Effects of a metacognitive intervention on students' approaches to learning and self-efficacy in a first year medical course. *Advances in Health Sciences Education*, v. 13, n. 2, p. 213 – 232, 2008. ISSN 13824996.
- RIBEIRO, C. Metacognição: um apoio ao processo de aprendizagem. *Psicologia: Reflexão e Crítica*, v. 16, n. 1, p. 109 – 116, 2003. ISSN 0102-7972.
- SAKAI, M. H.; FERREIRA FILHO, O. F.; MATSUO, T. Avaliação do crescimento cognitivo do estudante de medicina: aplicação do teste de equalização no teste de progresso. *Revista Brasileira de Educação Médica*, v. 35, n. 4, p. 493 – 501, 2011. ISSN 0100-5502. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0100-55022011000400008&lng=en&nrm=iso&tlng=pt](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-55022011000400008&lng=en&nrm=iso&tlng=pt)>.
- SIEGISMUND, A. Increasing Student Metacognition and Learning through Classroom-Based Learning Communities and Self-Assessment †. *Journal of Microbiology & Biology Education*, v. 17, n. 2, p. 204 – 214, 2016. ISSN 1935-7877. Disponível em: <<http://www.asmscience.org/content/journal/jmbe/10.1128/jmbe.v17i2.954>>.
- TURAN, S.; DEMIREL, O. In what level and how medical students use metacognition? A case from Hacettepe University. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, v. 2, n. 2, p. 948 – 952, 2010. ISSN 18770428. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.sbspro.2010.03.132>>.
- TURAN, S.; DEMIREL, O.; SAYEK, I. Metacognitive awareness and self-regulated learning skills of medical students in different medical curricula. *Medical teacher*, v. 31, n. 10, p. 477 – 483, 2009. ISSN 1466-187X.

## **Apêndices**



## APÊNDICE A – Análise da metacognição por teste

---

		IP	IV	CV	AC <sup>a</sup>
<b>Teste 1 (n=6)</b>	Média por aluno	0.19	0.67	2.93	0.77
	Desvio-padrão	0.47	0.83	1.38	0.84
	% entre acertos ou erros	14.3%	47.6%	61.6%	16.4%
<b>Teste 2 (n=6)</b>	Média por aluno	0.67	0.87	3.03	0.22
	Desvio-padrão	0.79	0.92	1.64	0.42
	% entre acertos ou erros	30.9%	39.7%	78.8%	5.9%
<b>Teste 3 (n=5)</b>	Média por aluno	0.43	0.45	2.25	0.67
	Desvio-padrão	0.81	0.62	1.50	1.04

---

<sup>a</sup> IP=Ignorância perigosa; IV=Ignorância válida; CV=Conhecimento válido; AC=Acerto casual; n=número de itens no teste.

		IP	IV	CV	AC <sup>a</sup>
	% entre acertos ou erros	38.5%	35.9%	60.3%	18.1%
<b>Teste 4 (n=6)</b>	Média por aluno	0.58	0.74	2.77	0.61
	Desvio-padrão	0.72	1.15	1.60	1.05
	% entre acertos ou erros	29.0%	37.1%	69.4%	14.5%
<b>Teste 5 (n=5)</b>	Média por aluno	0.32	0.41	2.64	0.83
	Desvio-padrão	0.47	0.84	1.68	1.24
	% entre acertos ou erros	30.3%	36.4%	67.2%	22.1%
<b>Prova Cognitiva (n=30)</b>	Média por aluno	1.26	3.35	13.51	4.16
	Desvio-padrão	1.31	4.89	7.31	4.42
	% entre acertos ou erros	18.3%	49.8%	58.7%	17.5%

<sup>a</sup> IP=Ignorância perigosa; IV=Ignorância válida; CV=Conhecimento válido; AC=Acerto casual; n=número de itens no teste.

**APÊNDICE B – Grau de dificuldade e índice de discriminação  
calculados em cada item**

---

<b>Questão</b>	<b>Índice de discriminação</b>	<b>Grau de dificuldade</b>
1	0.125	0.8
2	0.25	0.9
3	0.25	0.9
4	0.625	0.8
5	0.625	0.5
6	0.25	0.8
7	0.375	0.9
8	0.75	0.7
9	0.625	0.7

---

---

<b>Questão</b>	<b>Índice de discriminação</b>	<b>Grau de dificuldade</b>
<b>10</b>	1	0.5
<b>11</b>	0.375	0.8
<b>12</b>	0.375	0.2
<b>13</b>	0.375	0.8
<b>14</b>	0.375	0.8
<b>15</b>	1	0.6
<b>16</b>	0.75	0.7
<b>17</b>	0.375	0.7
<b>18</b>	0.75	0.6
<b>19</b>	0.125	0.9
<b>20</b>	0.625	0.4

---

---

<b>Questão</b>	<b>Índice de discriminação</b>	<b>Grau de dificuldade</b>
<b>21</b>	0.625	0.8
<b>22</b>	0.25	0.9
<b>23</b>	0.625	0.3
<b>24</b>	0.125	1.0
<b>25</b>	0.375	0.8
<b>26</b>	0.875	0.5
<b>27</b>	0.5	0.9
<b>28</b>	0.75	0.8
<b>29</b>	0.1	1.0
<b>30</b>	0.25	0.4
<b>31</b>	0.625	0.6

---

---

<b>Questão</b>	<b>Índice de discriminação</b>	<b>Grau de dificuldade</b>
<b>32</b>	0.625	0.8
<b>33</b>	0.625	0.8
<b>34</b>	0.5	0.7
<b>35</b>	0.1	0.9
<b>36</b>	0.0	1.0
<b>37</b>	0.4	0.9
<b>38</b>	0.4	0.8
<b>39</b>	0.8	0.7
<b>40</b>	0.3	0.9
<b>41</b>	0.1	0.8
<b>42</b>	0.0	0.9

---

---

<b>Questão</b>	<b>Índice de discriminação</b>	<b>Grau de dificuldade</b>
<b>43</b>	0.5	0.5
<b>44</b>	0.8	0.7
<b>45</b>	0.3	0.8
<b>46</b>	0.6	0.6
<b>47</b>	0.8	0.7
<b>48</b>	0.4	0.9
<b>49</b>	0.6	0.8
<b>50</b>	0.4	0.7
<b>51</b>	0.0	1.0
<b>52</b>	0.5	0.6
<b>53</b>	0.4	0.9

---

---

<b>Questão</b>	<b>Índice de discriminação</b>	<b>Grau de dificuldade</b>
<b>54</b>	0.0	0.8
<b>55</b>	0.8	0.8
<b>56</b>	0.6	0.7
<b>57</b>	0.5	0.8
<b>58</b>	0.4	0.5

---



## **APÊNDICE C – Termo de consentimento livre e esclarecido**

Você está sendo convidado(a) como voluntário(a) a participar da pesquisa: AVALIAÇÃO DA METACOGNIÇÃO EM ESTUDANTES DO QUARTO ANO LETIVO DE MEDICINA DA UFRR.

A JUSTIFICATIVA, OS OBJETIVOS E OS PROCEDIMENTOS: O motivo que nos leva a estudar a avaliação da metacognição em estudantes de medicina é o fato de que o desenvolvimento metacognitivo é componente importante e por vezes negligenciado no processo de ensino-aprendizagem em metodologias ativas. A pesquisa se justifica pela escassez de estudos em avaliação do tipo auto monitoramento, as quais tem como princípio a criação de ambientes que expõem o aluno aos limites da sua competência, para então gerar feedback e elaboração de estratégias metacognitivas guiadas e destinadas para aquelas experiências. O objetivo desse projeto é avaliar a metacognição entre estudantes de medicina matriculados no quarto ano letivo da faculdade de medicina da Universidade Federal de Roraima na forma de variáveis metacognitivas, sendo elas: conhecimento válido, acerto casual, ignorância perigosa e ignorância válida. O procedimento de coleta de dados se dará pela realização cinco testes semanais consecutivos com 5 a 6 itens cada, seguida de uma prova cognitiva de 30 itens. Em cada item será anexado um grau de certeza, no qual o aluno o marcará o quão confiante está sobre a resposta daquele item. De acordo com a dinâmica do Aprendizado Baseado em Equipes (Team Based Learning – TBL), após cada encontro semanal e aplicação dos testes, haverá discussão entre seus pares e instrutor especializado acerca dos temas abordados, o que dará feedback imediato sobre sua metacognição.

GARANTIA DE ESCLARECIMENTO, LIBERDADE DE RECUSA E GARANTIA DE SIGILO: Você será esclarecido (a) sobre a pesquisa em qualquer aspecto que desejar. Você é livre para recusar-se a participar, retirar seu consentimento ou interromper a participação a qualquer momento. A sua participação é voluntária e a recusa em participar não irá acarretar qualquer penalidade ou perda de benefícios.

Os pesquisadores irão tratar a sua identidade com padrões profissionais de sigilo. Os resultados da pesquisa serão enviados para você e permanecerão confidenciais. Seu nome ou o material que indique a sua participação não será liberado sem a sua permissão. Você não será identificado(a) em nenhuma publicação que possa resultar deste estudo. Uma cópia deste consentimento informado será arquivada no Curso de Medicina da Faculdade de Medicina da Universidade Federal de Roraima e outra será fornecida a você.

**CUSTOS DA PARTICIPAÇÃO, RESSARCIMENTO E INDENIZAÇÃO POR EVENTUAIS DANOS:** A participação no estudo não acarretará custos para você e não será disponível nenhuma compensação financeira adicional. Danos de qualquer natureza não são previstos neste estudo, por menores que sejam, e caso ocorra, procure imediatamente o pesquisador para esclarecimento e conduta.

**DECLARAÇÃO DO PARTICIPANTE OU DO RESPONSÁVEL PELA PARTICIPANTE:** Eu, \_\_\_\_\_ fui informada (o) dos objetivos da pesquisa acima de maneira clara e detalhada e esclareci minhas dúvidas. Sei que em qualquer momento poderei solicitar novas informações e motivar minha decisão se assim o desejar. O professor orientador Ruy Guilherme Silveira de Souza certificou-me de que todos os dados desta pesquisa serão confidenciais.

Em caso de dúvidas poderei chamar o estudante Wendell Lima Rabelo e o professor orientador Ruy Guilherme Silveira de Souza no telefone (95)98104-0351 ou na sede do curso de Medicina da UFRR, Avenida Capitão Ene Garcez, 2413 - Aeroporto, Boa Vista - RR, 69310-000

Declaro que concordo em participar desse estudo. Recebi uma cópia deste termo de consentimento livre e esclarecido e me foi dada a oportunidade de ler e esclarecer as minhas dúvidas.

Nome:

Assinatura do Participante:

Data:

Nome:

Assinatura do Pesquisador:

Data:

## **Anexos**

## **ANEXO A – Carta de aprovação pelo comitê de ética**