

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM NEUROCIÊNCIAS

DANIEL HOSKEN PIRES

**Associação entre a qualidade na tomada de decisão ao longo do dia no Iowa Gambling
Task e as emoções básicas**

Belo Horizonte – MG

2022

DANIEL HOSKEN PIRES

Associação entre a qualidade na tomada de decisão ao longo do dia no Iowa Gambling Task e as emoções básicas

Dissertação apresentada ao programa de pós-graduação em neurociências da Universidade Federal de Minas Gerais para obtenção do título de Mestre.

Orientador: Prof. Dr. Carlos Alberto Gonçalves

Coorientador: Prof. Dr. Carlos Magno Machado Dias

Belo Horizonte – MG

2022

043

Pires, Daniel Hosken.

Associação entre a qualidade na tomada de decisão ao longo do dia no Iowa Gambling Task e as emoções básicas [manuscrito] / Daniel Hosken Pires. – 2022.

70 f.: il. ; 29,5 cm.

Orientador: Prof. Dr. Carlos Alberto Gonçalves. Coorientador: Prof. Dr. Carlos Magno Machado Dias.

Dissertação (mestrado) – Universidade Federal de Minas Gerais, Instituto de Ciências Biológicas. Programa de Pós-graduação em Neurociências.

1. Neurociências. 2. Tomada de Decisões. 3. Emoções. 4. Expressão Facial. I. Gonçalves, Carlos Alberto. II. Dias, Carlos Magno Machado. III. Universidade Federal de Minas Gerais. Instituto de Ciências Biológicas. IV. Título.

CDU: 612.8



UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS
INSTITUTO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM NEUROCIÊNCIAS

FOLHA DE APROVAÇÃO

Associação entre a qualidade na tomada de decisão ao longo do dia no Iowa Gambling Task e as emoções básicas

DANIEL HOSKEN PIRES

Dissertação submetida à Banca Examinadora designada pelo Colegiado do Programa de Pós-Graduação em NEUROCIÊNCIAS, como requisito para obtenção do grau de Mestre em NEUROCIÊNCIAS, área de concentração NEUROCIÊNCIAS BÁSICAS.

Aprovada em 22 de março de 2022, pela banca constituída pelos membros:

Prof(a). Fernando Antonio Ribeiro Serra

Universidade Nove de Julho

Prof(a). Sergio Evangelista Silva

UFOP

Prof(a). Hani Camille Yehia

UFMG

Prof(a). Carlos Magno Machado Dias - Coorientador

UFMG

Prof(a). Carlos Alberto Goncalves - Orientador

UFMG

Belo Horizonte, 22 de março de 2022.



Documento assinado eletronicamente por **Hani Camille Yehia, Professor do Magistério Superior**, em 22/03/2022, às 12:20, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 5º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por **Fernando Antonio Ribeiro Serra, Usuário Externo**, em 22/03/2022, às 12:21, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 5º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por **Carlos Magno Machado Dias, Membro de comissão**, em 22/03/2022, às 12:22, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 5º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por **Sergio Evangelista Silva, Usuário Externo**, em 22/03/2022, às 12:33, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 5º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por **Carlos Alberto Goncalves, Membro**, em 28/03/2022, às 10:04, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 5º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site https://sei.ufmg.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador **1314484** e o código CRC **7D0084B8**.

Dedicatória

Para meu Pai, minha Mãe e minha Irmã.

AGRADECIMENTOS

Essa dissertação é a última etapa de um grande sonho, que se transformou em objetivo e agora se torna realidade. A conclusão desse projeto faz parte de um longo percurso de desenvolvimento profissional e pessoal. Poucas e importantes pessoas sabem de todos os passos que precisei trilhar para chegar até aqui, e a essas pessoas deixo aqui a minha eterna gratidão!

Agradeço aos meus pais José Vicente Guimarães Pires e Jussara Maria Hosken Pires por toda base de educação, pela confiança, por todo amor do mundo, carinho e suporte. A minha irmã Juliana Hosken Pires pela amizade, cumplicidade, confiança, amor e todo cuidado. Eu amo vocês! À querida família Hosken e a família Pires por toda torcida e boas energias. Em especial aos meus padrinhos Lucas e Nelma, grato por todo amor, carinho e bons momentos.

Agradeço ao Prof. Carlos Alberto Gonçalves pela orientação e ao Carlos Magno Machado Dias pela coorientação desse projeto. Obrigado pela confiança depositada em todas as etapas do projeto e pelo suporte.

Agradeço a toda equipe da DMT Palestras pela assessoria profissional e pela confiança em meu trabalho.

Aos professores, colegas e amigos do PPG em Neurociências da UFMG, vocês fizeram todo esse processo valer a pena! Em especial agradeço ao colega César Caldeira que me ajudou a dar os primeiros passos para entrar no programa de mestrado.

Aos amigos, agradeço pelos bons momentos, pelos conselhos, apoio, ouvidos, por confiarem em meu potencial e por conseguirem compreender algumas abdicções.

“Todo homem pode ser, se assim se propuser, escultor de seu próprio cérebro”

Santiago Ramon Y Cajal

RESUMO

O processo de tomada de decisão envolve a escolha de ao menos uma entre algumas alternativas em situações que envolvam incerteza. Todos os dias nós tomamos milhares de decisões que vão desde escolhas mais cotidianas, como o que comer no almoço, qual música escutar, até escolhas que podem mudar o rumo de nossas vidas, como qual faculdade se inscrever ou onde investir nosso dinheiro. Além disso, em alguns momentos nós não escolhemos de maneira deliberada, com um elevado nível consciência durante o processo, ou seja, a decisão ocorre com maior relevância de mecanismos mais automáticos, inconscientes. O ato de decidir envolve diversos processos corticais que tanto consciente quanto inconscientemente avalia as possíveis consequências e os riscos envolvidos em cada uma delas. Esse trabalho tem como objetivo geral avaliar o desempenho cognitivo de dois grupos de voluntários ao jogarem isoladamente o Iowa Gambling Task (IGT) em períodos distintos do dia (manhã e à tarde) e a possível diferença da resposta emocional primária relacionada a este desempenho. Foi desenvolvida uma plataforma para a coleta de dados via web. A plataforma hospeda o jogo IGT em primeiro plano e, em segundo plano coleta dados do desempenho do indivíduo e captura imagens de sua face ao longo de todo o jogo. Os dados coletados nos possibilitaram realizar análises que foram divididas em: (i) análises de desempenho no jogo IGT nos dois períodos do dia; (ii) análises de comportamento das emoções básicas e valência emocional nos dois períodos do dia; (iii) análises de comportamento das emoções básicas e valência emocional em relação ao desempenho no jogo. O desempenho também foi analisado a partir das variáveis: sexo, horas de sono, tempo de jogo e idade. Os resultados encontrados demonstraram diferenças estatísticas em respostas emocionais básicas (i) nos grupos separados por sexo, onde foi possível perceber no desempenho geral a presença de expressões de medo e surpresa mais detectáveis nas mulheres. (ii) Nos grupos separados por desempenho, foi possível observar a presença de expressão de surpresa mais detectável no grupo de resultado desvantajoso. Esses resultados sugerem uma resposta comportamental, decorrente de uma manifestação fisiológica relacionada ao resultado indesejado.

Palavras-chave: tomada de decisão, estímulos emocionais, emoções básicas, expressão facial da emoção, neurociências, iowa gambling task, facereader.

ABSTRACT

The decision-making process involves choosing at least one among some alternatives in situations involving uncertainty. Every day we make thousands of decisions that range from more everyday choices, like what to eat for lunch, what music to listen to, to choices that can change the course of our lives, like which college to enroll in or where to invest our money. In addition, in some moments we do not choose deliberately, with a high level of awareness during the process, that is, the decision occurs with greater relevance of more automatic, unconscious mechanisms. The act of decision involves several cortical processes that both consciously and unconsciously assess the possible consequences and the risk involved in each of them. This work aims to evaluate the cognitive performance of two groups of volunteers playing the Iowa Gambling Task (IGT) alone at different times of the day (morning and afternoon) and the possible difference in the primary emotional response related to this performance. A platform for data collection via the web was developed. The platform hosts the IGT game in the foreground, and in the background it collects data on the individual's performance and captures images of their face throughout the entire game. The data collected allowed us to carry out analyzes that were divided into: (i) analysis of performance in the IGT game in the two periods of the day; (ii) behavior analysis of basic emotions and emotional valence in the two periods of the day; (iii) behavior analysis of basic emotions and emotional valence in relation to game performance. Performance was also analyzed based on the variables: sex, hours of sleep, playing time and age. The results found showed statistical differences in basic emotional responses (i) in the groups separated by sex, where it was possible to perceive in the general performance the presence of more detectable expressions of fear and surprise in women. (ii) In the groups separated by performance, it was possible to observe the presence of more detectable surprise expression in the disadvantageous result group. These results suggest a behavioral response, resulting from a physiological manifestation related to the undesired result.

Keywords: decision making, emotional stimuli, basic emotions, facial expression of emotion, neurosciences, iowa gambling task, facereader

LISTA DE FIGURAS

Figura 1	Circuito pré-frontal dorsolateral.....	19
Figura 2	Circuito pré-frontal dorsolateral.....	21
Figura 3	Lista de emoções básicas.....	23
Figura 4	Precisão do FaceReader de acordo com o manual do fabricante.....	31
Figura 5	Interface do IGT.....	33
Figura 6	Desenho experimental da tarefa.....	35
Figura 7	Etapas envolvidas no projeto.....	37
Figura 8	Front-end de sistema web.....	37
Figura 9	Back-end de sistema web.....	38
Figura 10	Tarefa IGT – alinhamento.....	39
Figura 11	Tarefa IGT – formulário.....	40
Figura 12	Tarefa IGT – jogo.....	41
Figura 13	Tarefa IGT – captura de imagens.....	42
Figura 14	Tarefa IGT – coleta de dados de desempenho.....	43
Figura 15	Tarefa IGT –análise das expressões faciais.....	43
Figura 16	Tarefa IGT –análise das expressões faciais.....	44

LISTA DE TABELAS

Tabela 1	Associação de desempenho com grupo.....	46
Tabela 2	Comparação dos resultados dos grupos.....	47
Tabela 3	Comparação dos resultados por sexo.....	47
Tabela 4	Correlação de Spearman entre Idade e pontuação separado por grupo.....	48
Tabela 5	Comparação dos resultados de horas de sono por desempenho.....	48
Tabela 6	Comparação dos resultados de expressões de todas as cartas por grupo.	49
Tabela 7	Comparação dos resultados de expressões das cartas 1 a 20 por grupo.	49
Tabela 8	Comparação dos resultados de expressões das cartas 21 a 40 por grupo.....	49
Tabela 9	Comparação dos resultados de expressões das cartas 41 a 60 por grupo.	50
Tabela 10	Comparação dos resultados de expressões das cartas 61 a 80 por grupo.	50
Tabela 11	Comparação dos resultados de expressões das cartas 81 a 100 por grupo.....	51
Tabela 12	Comparação dos resultados de expressões de todas as cartas por grupo.	51
Tabela 13	Comparação dos resultados de expressões das cartas 1 a 20 por grupo...	52
Tabela 14	Comparação dos resultados de expressões das cartas 21 a 40 por grupo.	52
Tabela 15	Comparação dos resultados de expressões das cartas 41 a 60 por grupo.	53
Tabela 16	Comparação dos resultados de expressões das cartas 61 a 80 por grupo.	53
Tabela 17	Comparação dos resultados de expressões das cartas 81 a 100 por grupo.....	54
Tabela 18	Comparação dos resultados de expressões de todas as cartas por desempenho.....	54
Tabela 19	Síntese de análises estatísticas.....	57

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

IGT	Iowa Gambling Task
TCLE	Termo de consentimento livre e esclarecido
TDAH	Transtorno de déficit de atenção/hiperatividade
TOC	Transtorno obsessivo-compulsivo
FACS	Facial Action Coding System
EMFACS	Emotion Facial Action Coding System
AAM	Active Appearance Method

Sumário

1 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	15
1.1 Introdução	15
1.2 Modelos teóricos das funções executivas	15
1.3 As neurociências das funções executivas	16
1.4 Tomada de decisão	18
1.5 Circuitos envolvidos na tomada de decisão	19
1.5.1 Circuito pré-frontal dorsolateral	19
1.5.2 Circuito pré-frontal orbitofrontal	20
1.6 Avaliação da tomada de decisão	21
1.7 Abordagem interdisciplinar das emoções	22
1.8 Emoções básicas universais	23
1.9 As neurociências das emoções	24
2 JUSTIFICATIVA.....	26
3 PROPOSTA DE INVESTIGAÇÃO	28
3.1 Objetivos gerais	28
3.2 Objetivos específicos	28
3.3 Hipóteses	28
4 DESIGN METODOLÓGICO	29
4.1 Participantes (unidades de observações)/Termos éticos	29
4.2 Técnica de medição das emoções básicas - Facial Action Coding System (FACS)	29
4.3 Tarefa Iowa Gambling Task (IGT)	32
4.4 Funcionamento da tarefa	32
4.5 Características do baralho	33
4.6 Medição de desempenho na tarefa IGT	33
4.7 Processos envolvidos na tarefa	34
5 ESQUEMA EXPERIMENTAL DA TAREFA	35
6 DESENVOLVIMENTO DAS ETAPAS ENVOLVIDAS NO PROJETO	37
6.1 Desenvolvimento de sistema web para coleta de dados	37
6.1.1 Front-end.....	37
6.1.2 back-end.....	38
6.1.3 Hospedagem	39
6.2 Teste Iowa Gambling Task (IGT)	39
6.2.1 Alinhamento.....	39
6.2.2 Formulário	39
6.2.3 Termo de consentimento	40

6.2.4 Instruções.....	40
6.2.5 Jogo	40
6.2.6 Armazenamento de dados	41
6.3. Coleta e análise de desempenho no jogo.....	42
6.4. Coleta e análise das expressões faciais	43
6.5. Tratamento estatístico dos dados	44
7 ANÁLISE DOS DADOS.....	45
8 RESULTADOS	46
8.1 Desempenho no jogo IGT por grupos	46
8.1.1 Resultado de cada grupo por desempenho	46
8.1.2 Resultado de cada grupo por bloco de cartas.....	47
8.1.3 Resultado de cada grupo por sexo	47
8.1.4 Resultado de cada grupo por idade	48
8.1.5 Resultado de cada grupo por horas de sono	48
8.2 Análise das expressões faciais - Comportamento das emoções básicas e valência emocional por grupos.....	48
8.2.1 Resultado de emoções básicas e valência por grupo (bloco de jogo completo)	49
8.2.2 Resultado de emoções básicas e valência por grupo (bloco de cartas 1 a 20)	49
8.2.3 Resultado de emoções básicas e valência por grupo (bloco de cartas 21 a 40)	49
8.2.4 Resultado de emoções básicas e valência por grupo (bloco de cartas 41 a 60)	50
8.2.5 Resultado de emoções básicas e valência por grupo (bloco de cartas 61 a 80)	50
8.2.6 Resultado de emoções básicas e valência por grupo (bloco de cartas 81 a 100)	51
8.2.7 Resultado de emoções básicas e valência por sexo (bloco jogo completo)	51
8.2.8 Resultado de emoções básicas e valência por sexo (bloco de cartas 1 a 20)	52
8.2.9 Resultado de emoções básicas e valência por sexo (bloco de cartas 21 a 40)	52
8.2.10 Resultado de emoções básicas e valência por sexo (bloco de cartas 41 a 60)	53
8.2.11 Resultado de emoções básicas e valência por sexo (bloco de cartas 61 a 80)	53
8.2.12 Resultado de emoções básicas e valência por sexo (bloco de cartas 81 a 100)	54
8.3 Comportamento das emoções básicas e valência emocional em relação ao desempenho	54
9 DISCUSSÃO GERAL.....	55
9.1 Limitações desse trabalho.....	58
9.2 Sugestões para novas pesquisas e considerações finais	59
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	61
ANEXO	66

1 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

1.1 Introdução

Em nosso dia a dia, o sucesso em nossas tarefas está relacionado a eficiente utilização interdependente de habilidades específicas. O sujeito deve identificar de maneira clara o seu objetivo, elaborar um bom plano de metas e organizar de maneira hierárquica a sequência de execução. Posteriormente a esse planejamento, é preciso executar os passos, avaliando constantemente o resultado de cada um deles, corrigindo aqueles que não foram bem-sucedidos e flexibilizando com novas estratégias quando necessário. Em paralelo, o indivíduo deve ser capaz de manter o foco de sua atenção na tarefa que está realizando, monitorar sua atenção e conectar temporalmente os passos que já foram realizados, como aquele que está sendo executado e os passos seguintes. Por fim e não menos importante, é necessário armazenar temporariamente em sua memória as informações necessárias para a realização da tarefa, além de garantir a “proteção” dessas informações (Fuentes, Malloy-Diniz, de Camargo & Cosenza 2014).

A tomada de decisão está inserida nas funções executivas, que englobam o conjunto de processos que possibilitam o indivíduo direcionar comportamentos a metas, mensurar a eficiência e a adequação desses comportamentos, eliminar estratégias ineficazes em favor de outras mais eficientes e, desse modo, resolver problemas de curto, médio e longo prazo (Robbins, 1996). Consistem, portanto, em um grupo de processos fundamentais para a adaptação do sujeito ao dia a dia, e servem também de base para o desenvolvimento de várias habilidades como o convívio social e o desempenho ocupacional. Em diversas patologias neurológicas e psiquiátricas podem ser observados déficits nessas funções, como o transtorno obsessivo-compulsivo (TOC), esquizofrenia, demências, transtorno de déficit de atenção/hiperatividade (TDAH), jogo patológico, entre outros (Fuentes et al., 2014).

1.2 Modelos teóricos das funções executivas

Os modelos teóricos que definem as funções executivas diferem entre si primordialmente em relação a dois pontos, sendo i) se as funções executivas são um construto único ou vários construtos paralelos e integrados; ii) quais são os componentes das funções executivas (Fuentes et al., 2014).

Segundo Kluwe-Schiavon, Viola e Grassi-Oliveira (2012), existe um construto único, que correspondem as funções executivas. Vários modelos teóricos sustentam tal proposta, como as divisões funcionais de Luria e o modelo de memória operacional de Baddeley (2000).

Em contraponto, outros autores como Diamond (2013) consideram que as funções executivas compreendem diversos processos independentes, que se interagem entre si com base em uma estrutura hierárquica ou de maneira paralela. Barkley (2001), está entre os autores que defendem a existência de múltiplos processos executivos operando de forma hierarquizada e sequencial. Barkley foca em processos de controle inibitório, aos quais eles ocorrem em três níveis distintos.

Pesquisadores como Lezak, Howieson, Bigler e Tranel (2012), propõem a existência de um processo composto por etapas sucessivas e interdependentes. Sendo as funções executivas compostas por quatro componentes principais, sendo: volição, planejamento, tomada de decisão proposital e desempenho efetivo.

Outros autores, como Happaney, Zelazo e Stuss (2004), Bechara e Van Der Linden (2005), Fuster (2008) e Stuss (2011) sugerem a separação das funções executivas de acordo com circuitos cerebrais a elas relacionados. A partir dessas correlações, alguns autores, como Zelazo e Müller (2002), sugerem a existência de dois grupos de funções executivas, sendo: (i) funções executivas quentes, que estão mais relacionadas ao processamento emocional e motivacional, mais relacionadas com o córtex pré-frontal orbitofrontal e (ii) funções executivas frias, funções mais relacionadas a processos predominantemente cognitivos que teriam maior relação com o córtex pré-frontal dorsolateral.

1.3 As neurociências das funções executivas

Utilizando como base a filogenia, que é o estudo da evolução entre grupos de organismos, as funções executivas atingiram seu ponto máximo em nossa espécie, Barkley (2001) diz que, o desenvolvimento das funções executivas é um importante diferencial e marco adaptativo na espécie humana.

De acordo com Fuentes, Malloy-Diniz, de Camargo e Cosenza (2014), em termos de desenvolvimento ontogenético, ou seja, estudo da biologia do desenvolvimento do organismo, as funções executivas atingem sua maturidade mais tardiamente se comparadas às outras funções cognitivas. Conforme salientado por Romine e Reynolds (2005), as funções executivas começam a desenvolver com maior intensidade entre 6 e 8 anos de idade, permanecendo até o final da adolescência. Em termos de desenvolvimento ontogenético, as funções executivas atingem sua maturidade mais tardiamente se comparadas às outras funções cognitivas. Conforme salientado por Romine e Reynolds (2005), as funções executivas começam a desenvolver com maior intensidade entre 6 e 8 anos de idade, permanecendo até o final da adolescência. Após sua maturação na adolescência, as funções executivas passam por um

período de certa estabilidade durante a idade adulta, seguido de uma tendência a decréscimo de forma natural de eficiência ao longo do envelhecimento. Portanto, o desenvolvimento das funções executivas ao longo da vida apresenta o formato de um U invertido (Fuentes et al., 2014)

Em um estudo famoso da psicologia do desenvolvimento, o psicólogo Walter Mischel demonstrou que o desenvolvimento inicial de algumas funções executivas como a tomada de decisão está diretamente relacionado ao sucesso em diversas áreas e etapas da vida. Mischel avaliou um grupo de crianças de 4 anos com relação a sua capacidade de postergar gratificação, usando a clássica tarefa dos marshmallows (Mischel, Shoda & Rodriguez, 1989). O experimento consiste na criança receber um marshmallow e um sino inicialmente. Ela tem a opção de esperar um certo tempo, ganhando assim um segundo marshmallow, ou, se preferir, pode comer o marshmallow imediatamente e não ganhar o segundo. O sino pode ser tocado a qualquer momento, sinalizando a sua desistência. As crianças que conseguiram postergar a gratificação tiveram melhor desempenho em termos de cognição social, enfrentamento de adversidades e desempenho acadêmico na adolescência. Em paralelo a isso, a postergação da gratificação aos 4 anos foi capaz de predizer o desempenho em tarefas de inibição de resposta aos 18 anos (Ayduk et al., 2000). Em outro experimento, Casey e colaboradores (2011) conseguiram verificar diferenças significativas entre aqueles que postergaram a gratificação aos 4 anos e aqueles que não o fizeram.

Segundo Goldberg (2002) as funções cognitivas são o resultado da atividade dos lobos frontais, mais especificamente da região pré-frontal. O autor propõe que essas funções atuam como uma espécie de diretor executivo do funcionamento da atividade mental humana. Com o avanço dos estudos em relação aos processos cognitivos, sobre as funções executivas e das metodologias de pesquisa, é mais assertivo afirmar que essas funções são a resultante da atividade distribuída de diferentes regiões e circuitos neurais. Como exemplo, estruturas que antes eram caracterizadas como predominantemente motoras, como as porções filogeneticamente mais recentes do cerebelo, também têm sido relacionadas às funções executivas (Riva, Cazzaniga, Esposito & Bulgheroni, 2013).

De acordo com Rogers et al. (2003), em relação a atividade neuroquímica cerebral e os circuitos relacionados às funções executivas, podemos perceber que envolvem diferentes sistemas de neurotransmissão, portanto, alterações nesses sistemas interferem diretamente no desempenho das funções. Para exemplificar, é possível citar as vias dopaminérgicas que estão envolvidas com o planejamento, memória operacional, controle de atenção, inibição, flexibilidade cognitiva e tomada de decisão. Alterações na neurotransmissão dopaminérgica

podem estar presentes em transtornos como a esquizofrenia, transtorno de déficit de atenção e hiperatividade. Já as vias serotoninérgicas são particularmente importantes para processos como o controle inibitório e a tomada de decisão afetiva (Rogers et al., 2003).

O córtex pré-frontal exibe uma especialização funcional, onde cada sistema neural está envolvido com aspectos cognitivos e comportamentais. De acordo com Bradshaw (2001) existem cinco circuitos frontais subcorticais paralelos e inter-relacionados, sendo eles: dorsolateral, orbitofrontal, cíngulo anterior, motor e oculomotor que são ligados a funções distintas. Dentre eles, os três primeiros estão relacionados ao desempenho das funções executivas.

1.4 Tomada de decisão

Tomamos inúmeras decisões todos os dias, que incluem decisões perceptivas, como caminhar pela rua, decisões que envolvem recompensas primárias, como o que tomar de café da manhã, e decisões sociais que exigem ponderações entre os benefícios próprios e os dos outros. Porém, os princípios norteadores por trás das escolhas em vários domínios, ainda não são bem compreendidos (Krajbich, Hare, Bartling, Morishima & Fehr, 2015).

Segundo Diamond (2013), teríamos a função executiva como o resultado da junção de diversas habilidades envolvidas no processo, como tomada de decisão, memória de trabalho, planejamento, solução de problemas, controle inibitório, fluência, flexibilidade cognitiva e categorização. Na sociedade moderna, o comportamento de tomada de decisão permeia todos os momentos da vida e do trabalho humano (Andrade & Ariely, 2009).

A tomada de decisão consiste na escolha de uma entre várias alternativas em situações que envolvam níveis de incerteza (risco). No processo de tomada de decisão o indivíduo deve analisar as alternativas tomando como base diversas variáveis, como análise custo/benefício, repercussões da decisão em curto, médio e longo prazo, aspectos sociais e morais e autoconsciência. Ao longo do processo de tomada de decisão, outros processos cognitivos também estão envolvidos, como memória de trabalho, flexibilidade cognitiva, controle inibitório e planejamento (Fuentes et al., 2014).

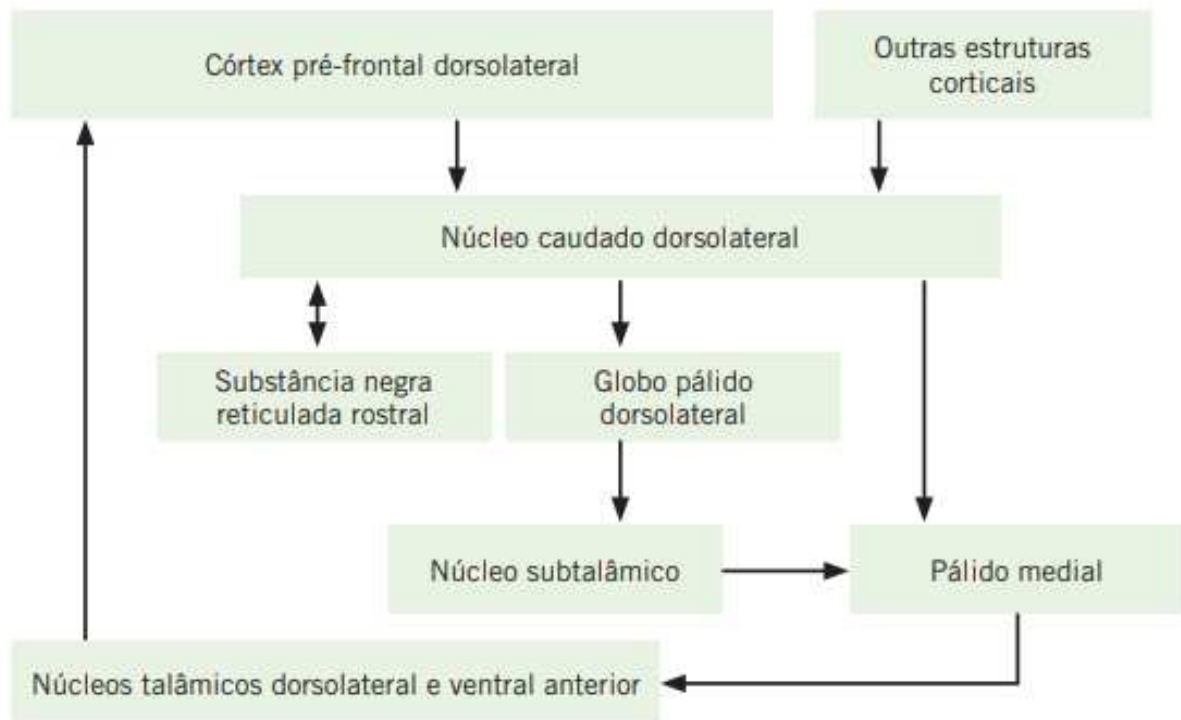
De acordo com Laureiro-Martinez (2014), as capacidades de controle cognitivo caracterizam as habilidades conscientes por trás da tomada de decisão. Em contrapartida a propensão à rotinização seria um traço de diferença individual de tendência a desenvolver e executar um repertório comportamental de soluções padrão, portanto uma escala menos consciente. Capacidades de controle cognitivo mais altas estão conectadas a níveis mais altos de propensão à rotinização, que por sua vez aumentam o desempenho.

1.5 Circuitos envolvidos na tomada de decisão

1.5.1 Circuito pré-frontal dorsolateral

A região pré-frontal dorsolateral é uma área de convergência multimodal, estando interconectada com outras áreas de associação cortical e relacionada a vários processos cognitivos. Onde nesse escrito a tomada de decisão, julgamento, foco e sustentação da atenção terão um papel mais relevante. O circuito dorsolateral possui origem no córtex pré-frontal dorsolateral, projeta-se para a parte dorsolateral do núcleo caudado, que por sua vez recebe sinais do córtex parietal, da área pré-motora e faz conexões com as porções dorsolaterais do globo pálido e substância negra reticulada rostral. O circuito continua para a região do núcleo subtalâmico, passa pelo pálido medial e chega a a região parvocelular dos núcleos talâmicos dorsolateral e ventral anterior. Do tálamo, por sua vez, projeções de retorno são emitidas para o córtex pré-frontal dorsolateral. (Fuentes et al., 2014)

Fig. 1 - Circuito pré-frontal dorsolateral



Fonte: Fuentes et al. (2014)

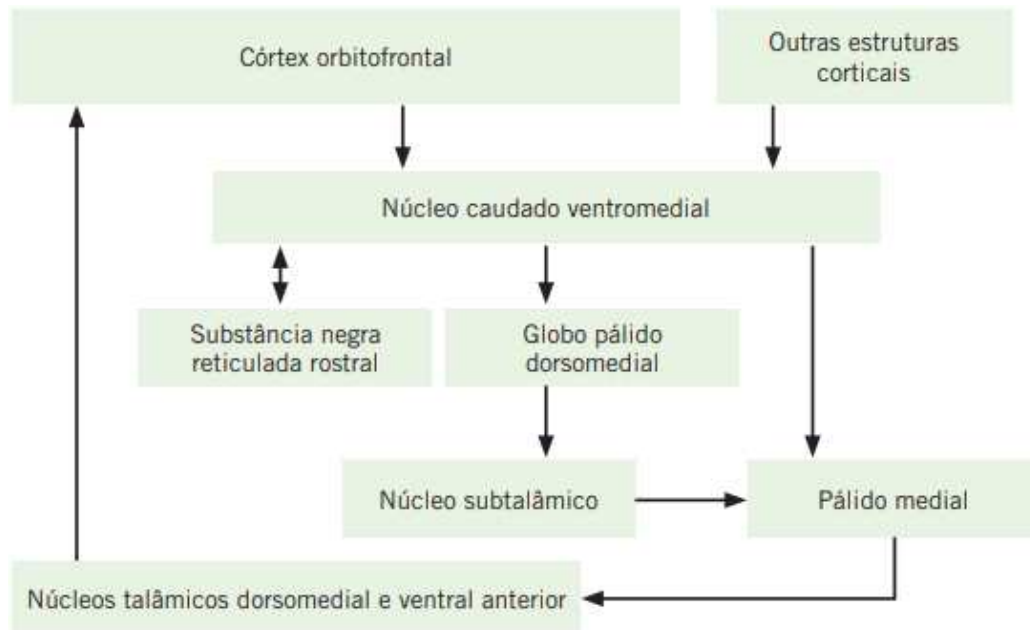
1.5.2 Circuito pré-frontal orbitofrontal

De acordo com Damásio (1996), o córtex orbitofrontal está envolvido no raciocínio social, guiando, portanto, a cognição social pela manifestação de estados emocionais que influenciam a cognição, papel apoiado por investigações de tomada de decisão e raciocínio moral. Danos aos córtices pré-frontais mediais do ventrículo prejudicam a capacidade de decidir com vantagem na realidade. Damásio correlaciona as dificuldades nos processos de tomada de decisão por não antecipar as futuras consequências de suas atitudes como “miopia para o futuro” e fundamenta tais dificuldades a partir da hipótese dos marcadores somáticos. Segundo o autor, em situações de incerteza nas quais uma decisão é requerida, além da ativação de processos cognitivos, são ativadas sensações corporais (viscerais e musculoesqueléticas) que sinalizam o risco eminente. Essas sensações corporais atuam como sinalizadores no processo de tomada de decisão, ou seja, marcadores somáticos que atuam, muitas vezes, sem que tenhamos consciência de sua presença e de sua importância.

O comprometimento desse circuito pode estar associado a comportamentos de risco e alterações da personalidade. Esses déficits estão relacionados a fatores como um prejuízo no julgamento social, redução da sensibilidade às normas sociais, infantilização, redução no aprendizado baseado em emoções, dependência de reforço evidente e baixa tolerância à frustração (Fuentes et al., 2014).

Conforme abordado por Fuentes et al. (2014), o circuito orbitofrontal possui origem no córtex pré-frontal lateral inferior e ventral anterior, projetando-se para o núcleo caudado ventromedial, que por sua vez recebe também sinais de outras áreas de associação corticais (como giro temporal superior auditivo, o giro temporal inferior visual e regiões do tronco encefálico relacionados a formação reticular). O circuito direciona-se para a porção rostromedial da substância negra reticulada e para o globo pálido. Projeta-se para a região magnocelular dos núcleos ventral anterior e dorsomedial do tálamo e por fim, retorna para o córtex orbitofrontal.

Fig. 2 - Circuito pré-frontal dorsolateral



Fonte: Fuentes et al. (2014)

1.6 Avaliação da tomada de decisão

É perceptivo a complexidade envolvida nos modelos teóricos que envolvem as funções executivas bem como os componentes desse grupo de processos cognitivos, onde o foco desse trabalho é a tomada de decisão. Logo, os experimentos que avaliam a tomada de decisão, podem utilizar distintas ferramentas, testes e escalas. Os procedimentos podem ser agrupados em baterias de avaliações específicas para cada habilidade, bem como baterias flexíveis aos quais os instrumentos são agrupados a partir de critérios estabelecidos pelo examinador. (Fuentes et al., 2014)

Um dos clássicos testes para avaliação do processo de tomada de decisão é o Iowa Gambling Task (IGT) (Bechara, Damasio, Damasio & Anderson, 1994). Nesse teste, padrões de escolhas desvantajosas são os que levam a ganhos imediatos e perdas expressivas de longo prazo. Esses padrões têm sido associados a um padrão de impulsividade, referido por Bechara como “impulsividade cognitiva” ou por não planejamento, que representa inabilidade em planejar assertivamente as ações tendo como referência seus resultados de curto, médio e longo prazo (Rutz, Hamdam & Lamar, 2013). Inúmeras disfunções decisórias são estudadas a partir de testes como o IGT, possibilitando assim a identificação e estudos de patologias neurológicas e psiquiátricas (Dunn, Dalgleish & Laurence, 2006)

Portanto, os testes envolvendo jogos demonstraram descobertas importantes, e interligadas como: (i) a presença de marcadores somáticos mediante a presença de escolhas que

envolvem risco (Happaney, Zelazo & Stuss, 2004); (ii) envolvimento de setores distintos do córtex pré-frontal em especial regiões específicas do córtex orbito-frontal (O'Doherty, Kringelbach, Rolls, Hornak & Andrews, 2001); (iii) recompensa e punição tem um papel relevante em nessas tarefas e se relacionam principalmente com córtex medial (Gehring & Willoughby, 2002); (iiii) a amígdala pode ser acionada durante a tomada de decisão, em especial quando uma decisão arriscada é tomada e se aguarda um resultado com potencial negativo (Kahn et al., 2002).

1.7 Abordagem interdisciplinar das emoções

De acordo com Belzung (2007), as emoções podem ser separadas em dois grupos: emoções primárias ou emoções básicas e emoções secundárias. Onde as emoções primárias estão presentes em todas as culturas humanas e na maior parte dos vertebrados superiores. Já as emoções secundárias seriam um construto com base nas emoções primárias, fatores sociais e culturais.

Um dos desafios técnicos de estudos sobre as emoções é de que é possível identificar uma centena de definições acerca do que seriam as emoções, onde não existe, portanto, um consenso em relação significado de emoção e suas variáveis (Belzung, 2007).

As emoções foram evolutivamente selecionadas como estratégia para que os animais pudessem identificar necessidades, avaliar os riscos envolvidos e gerar recursos para agir, adaptando assim melhor ao ambiente. Como herdeiros dessas habilidades, os humanos em sua grande diversidade conseguem realizar avaliações distintas de riscos ou benefícios, tomando como base contextos e experiências prévias bem particulares e com isso surge um campo enorme de possibilidades de motivações e preferências de comportamento (Rocha & Rocha, 2011).

De acordo com Ekman e Blacking (1977), as emoções se manifestam de uma forma dinâmica em todo o organismo, além de somente mudanças viscerais. São um conjunto de reações que incluem alterações faciais, esqueléticas, autonômicas, vocais e cognitivas, onde algumas dessas respostas são comuns a todos indivíduos. Ekman (2011) também aponta que as emoções têm como função nos preparar para interagir de maneira mais assertiva com o ambiente, sendo então um mecanismo de ação sem precisar de pensar deliberadamente. Sendo assim, (i) gatilhos emocionais são desenvolvidos após um rastreamento das interações realizadas com o ambiente, (ii) esses gatilhos geram respostas automáticas, (iii) essas respostas em forma de comportamento geram resultados que são armazenados em nosso repertório. (iiii) esse repertório serve de referência para nossas próximas decisões.

1.8 Emoções básicas universais

Para Johnston e Olson (2015), o primeiro passo para abordar as emoções básicas é analisar expressões comportamentais específicas, onde uma dessas variáveis seria o comportamento das expressões faciais que podem ser expressas e identificadas independentes do contexto cultural envolvido. Essa abordagem tem como influência as análises realizadas por Darwin (2004).

Ekman (2016) realizou um levantamento com 248 cientistas que investigam as emoções e segundo os resultados, 88% dos participantes estão de acordo com a hipótese de que existem evidências confiáveis na presença de emoções universais. Para 80% dos pesquisadores da área, a face e a voz são evidências que sustentam a presença dessas emoções universais. Aprofundando um pouco mais, foi possível demonstrar também uma concordância considerável quanto a existência de emoções básicas universais, sendo elas e suas respectivas concordâncias: raiva (91%), medo (90%), desgosto (86%), tristeza (80%) e alegria (76%).

Portanto, além de não existir um consenso em relação a definição de emoções, também não existe um construto único a respeito de quais são as emoções básicas universais. Johnston & Olson (2015) aborda a presença de diferentes emoções básicas de acordo com pesquisadores do tema, conforme demonstrado na imagem 3.

Fig. 3 - Lista de emoções básicas

Tomkins	Early Ekman	Plutchik	Izard	Panksepp
fear - terror	fear	fear	fear	FEAR
anger - rage	anger	anger	anger	RAGE
distress - anguish	sadness	sadness	sadness	PANIC/GRIEF
enjoyment - joy	happiness	joy	joy	PLAY
surprise - startle	surprise	surprise		
disgust	disgust	disgust	disgust	
interest - excitement		anticipation	interest	SEEKING
shame - humiliation			shame	
dismell				
		trust	love and attachment	CARE
			contempt	
				LUST

Fonte: Johnston e Olson (2015)

1.9 As neurociências das emoções

Segundo Tieppo (2019), os nossos canais sensoriais interagem com o ambiente externo e interno, e provocam reações corporais. Logo as emoções ocorrem ao longo do dia, com intensidades diferentes, e são provocados pela ação de alguns circuitos encefálicos, onde temos como protagonista o sistema límbico, também denominado sistema emocional, onde constitui em várias partes do encéfalo responsáveis por processar estímulos e responder emocionalmente a eles. Esse sistema atua como um alerta, em relação ao ambiente. No nosso processo evolutivo, o sistema emocional foi de extrema relevância ser desenvolvido. Afinal, conseguir prever um perigo com certa antecedência, aumenta consideravelmente o risco de sobreviver. Em outras palavras, desenvolvemos um sistema de antecipação com base em reações orgânicas viscerais onde ocorrem a ativação de diversas circuitarias em nosso corpo, dentre eles o sistema nervoso autônomo (onde não possuímos controle voluntário), músculos esqueléticos, e com grande intensidade sobre os músculos da face, provocando diferentes expressões faciais.

Dentre as alterações dinâmicas observadas pelo sistema nervoso autônomo (SNA), podemos incluir a variação na frequência respiratória e cardíaca, mudanças na atividade elétrica dos nervos simpáticos periféricos, alteração na coloração cutaneomucosa, secreção de catecolaminas pela glândula suprarrenal (Dias, 2020). Outro indicador presente é a atividade eletrodérmica, que por sinal é um dos marcadores mais utilizados para identificar alterações emocionais, segundo Belzung (2007). A autora demonstra que quando há a presença de determinado evento relevante para o indivíduo ocorre em paralelo a alteração da atividade elétrica da pele.

O levantamento bibliográfico realizado nesse trabalho aponta uma consistente relação entre a emoção, a tomada de decisão e processos cognitivos. Onde podemos citar como algumas etapas fundamentais envolvidas nessa relação: (i) os nossos canais sensoriais que interagem com o meio (interno e externo), (ii) a análise das informações prévias disponíveis, (iii) a presença das emoções, (iiii) avaliação de riscos e oportunidades e a (iiiii) tomada de decisão. Logo, o ato de decidir envolve diversos processos neurais que tanto em níveis consciente quanto inconscientemente analisam a percepção de possíveis riscos, consequências, oportunidades envolvidas em uma potencial experiência.

Toda essas etapas são possíveis de serem avaliadas graças a nossa capacidade cognitiva, onde a cognição envolve uma dinâmica que inclui sensação, percepção, atenção, consciência e a utilização de funções executivas. Portanto é uma função que permite o nosso cérebro perceber, pensar, aprender, recordar, julgar e criar cenários a partir de experiências (Fuentes et al., 2014).

Logo, a cognição é um fenômeno derivado da ativação de circuitos neurais. Ela não está localizada em sinapses ou neurônios isolados, mas sim no processamento que ocorre em muitos elementos nervosos interconectados de forma complexa. As funções cognitivas resultam da interação de múltiplos circuitos distribuídos, aos quais neurônios situados em uma região cortical podem interagir e interferir em mais de um circuito, além de participar de várias funções (Fuster, 2008; Sporns, 2011).

2 JUSTIFICATIVA

Inicialmente as pesquisas relacionadas ao comportamento na tomada de decisões se baseava principalmente na tomada de decisões econômicas. Entretanto, nas últimas décadas, as pesquisas sobre comportamento de tomada de decisão ultrapassaram o campo econômico, se expandindo, portanto, para áreas como psicologia, neurociências, sociologia e administração. Diversos estudos bem consolidados inclusive nos mostram que os fatores emocionais possuem influência direta em nosso comportamento diário em relação a tomadas de decisões (Jiao, Wu & Wang, 2018).

Nossas decisões, portanto, possuem variáveis que devem ser analisadas em cada situação. Cada decisão envolve níveis de complexidades distintos, quantidades de informações variáveis, riscos subjetivos e contextos específicos. Além disso, podem incluir decisões perceptivas, decisões sociais, decisões morais, entre outras. Logo, os princípios norteadores por trás das escolhas, ainda não são bem compreendidos (Krajbich, Hare, Bartling, Morishima & Fehr, 2015).

Autores como Ulus (2015) e Gable, Adams e Proudfit (2015), corroboram com a hipótese de que além de fatores emocionais, a qualidade da tomada de decisão é significativamente reduzida no estado de esgotamento de trabalho, conhecido também como estado de Burnout. Onde é observado por exemplo uma maior taxa de erros e uma maior demanda de tempo para tomada de decisão. Em contraponto emoções positivas podem de fato melhorar a qualidade da tomada de decisão, inclusive em momentos de esgotamento de trabalho, porém a sua influência não elimina o Burnout (Jiao, & Wang, (2018). Um indivíduo que está em estado de esgotamento extremo, possui consequências extremamente graves em seu comportamento de tomada de decisão (Ulus, 2015; Gable Adams & Proudfit, 2015).

É bem consolidada a afirmação de que os elementos cognitivos e emocionais têm papel decisivo nas interações humanas e nos processos sociais. Outro fator super relevante é em relação aos déficits observados na tomada de decisão quando o indivíduo está sobre um nível elevado de estresse e carga de trabalho. Logo, os avanços obtidos por meio das neurociências e das metodologias de pesquisas podem contribuir significativamente para esclarecer melhor os substratos cognitivos e emocionais importantes nos mecanismos da escolha e da tomada de decisão (Dias, 2020).

A literatura aponta uma consistente relação entre a emoção, tomada de decisão e cognição. Nossos canais sensoriais interagem com o meio, analisamos as informações prévias disponíveis, despertamos emoções, avaliamos os riscos e oportunidades e decidimos. O IGT atua nos dois últimos processos: avaliação de riscos e tomada de decisão. E nesse trabalho

inserimos o antepenúltimo item: análise de marcadores emocionais. Como a emoção modera o processo de tomada de decisão? Logo, os resultados obtidos nesse estudo poderão oferecer elementos relevantes para discussão dessas relações.

3 PROPOSTA DE INVESTIGAÇÃO

3.1 Objetivos gerais

Esse trabalho tem como objetivo avaliar o desempenho de dois grupos de voluntários independentes durante o jogo Iowa Gambling Task (IGT) e a possível existência de diferença de desempenho entre os grupos e diferentes emoções básicas, durante tomadas de decisões no jogo.

3.2 Objetivos específicos

- 1 – Identificar possíveis alterações no desempenho da tomada de decisão no IGT em dois diferentes momentos do dia;
- 2 – Identificar padrões nas emoções básicas e valência emocional, que possam ser relacionadas com o desempenho no IGT;
- 3 – Analisar os resultados do teste IGT após separar os participantes por sexo e idade;
- 4 – Identificar velocidade de otimização de desempenho no período da manhã em relação ao período da tarde.

3.3 Hipóteses

Ho1: A qualidade de tomada de decisão é moderada negativamente pela presença de emoções básicas no IGT;

Ho2: Existe diferença significativa nas emoções básicas em relação ao sexo do indivíduo no IGT;

4 DESIGN METODOLÓGICO

4.1 Participantes (unidades de observações)/Termos éticos

O experimento contou com a participação de 40 indivíduos brasileiros aparentemente saudáveis, sendo 20 mulheres e 20 homens, com idades entre 23 e 46 anos. Dentre os critérios para inclusão na amostra incluíram ser usuário de computador, possuir webcam, ter acesso a internet e estar inserido no mercado de trabalho. Os participantes possuem como linguagem principal o português do Brasil e possuem nacionalidade brasileira. Os participantes foram convidados a participar da pesquisa por meio da rede social instagram e foram selecionados por critério de conveniência. Os indivíduos participarão de maneira voluntária no estudo, onde a sua participação não implicará em nenhum compromisso financeiro com a UFMG.

Antes do início do experimento foram devidamente esclarecidos aos participantes, os procedimentos experimentais, onde os participantes concordaram com o termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE), disponibilizado eletronicamente, pela plataforma web desenvolvida nesse projeto, (disponibilizado em anexo 1).

Os procedimentos do estudo em questão prezaram pela garantia do bem-estar físico e psicológico dos participantes. Os resultados dessa pesquisa poderão ser utilizados em trabalhos científicos publicados, em apresentações em congressos, palestras e eventos, sem revelar a identidade ou quaisquer informações particulares que contribua para identificação dos participantes. Após a finalização da pesquisa, os dados serão armazenados em computador local, serão utilizados para fins exclusivos de pesquisa e não serão compartilhados com terceiros.

4.2 Técnica de medição das emoções básicas - Facial Action Coding System (FACS)

O Facial Action Coding System (FACS) foi desenvolvido por Ekman e Friesen (1976) e revisado por Ekman e colaboradores (2002). O FACS consiste em um sistema de mensuração de movimentos faciais decifráveis que permite categorizar sistematicamente as expressões físicas faciais em diversos contextos, e se tornou também um instrumento de medição para identificar as emoções básicas presentes em um evento.

Segundo Ekman e Oster (2013), o FACS possui como referência os aspectos anatômicos da face, ou seja, são embasados no movimento das musculaturas faciais, que agem para modificar a aparência frente a interação com o meio.

Esse sistema de codificação demonstra a atividade da face perceptíveis com base em (i) unidades de ação única (AU's), que consiste na contração ou relaxamento de uma ou mais

musculaturas faciais, (ii) movimentos e posição de olhos, (iii) movimento e posição da cabeça (Rosenberg & Ekman, 2020).

O manual do FACS expõe com alto nível de detalhamento, as possibilidades de unidades de ações e ainda detalha em uma escala de 5 níveis, a intensidade de cada possibilidade de AU. Ekman e Friesen também desenvolveram em parte de seus trabalhos, um sistema focado em apontar expressões de emoções que denominaram EMFACS, sendo a sigla EM significando emoção (Rosenberg & Ekman, 2020).

Esses sistemas de codificação de FACS possibilitaram o desenvolvimento de programas computacionais que permitem otimizar a detecção de expressões faciais da emoção. Esses sistemas possuem em sua estrutura base: (i) captura da face, (ii) reconhecimento de características da face e (iii) identificação das expressões faciais das emoções (Kukla & Nowak, 2015).

O FaceReader é um dos programas que possibilita a detecção e análise de expressões faciais da emoção. Segundo o fabricante Noldus Information Technology, o instrumento é capaz de estimar emoções presentes em um evento. O FaceReader foi treinado para detectar e classificar as 6 emoções básicas: alegria, raiva, surpresa, tristeza, medo, nojo e neutro. Essas categorias emocionais foram descritas como as emoções básicas ou universais por Ekman (2011). É importante ressaltar que existem variações interpessoais entre as emoções e as expressões faciais variam em intensidade e costumam ser uma mistura de emoções. Como complemento, o FaceReader oferece por exemplo, a detecção da direção do olhar e se os olhos e a boca estão fechados ou não. Com isso é possível detectar a atenção do participante do teste, de acordo com o fabricante Noldus Information Technology (2015).

De acordo com o fabricante o FaceReader possui uma precisão de reconhecimento das expressões faciais em torno de 90%. Existe uma variação para algumas emoções, onde a precisão é maior para umas e, para outras, mais baixas. Esses dados do fabricante sobre segurança do software têm sido compartilhados por autores como (Den Uyl & Van Kuilenburg, 2005; Tasli & Ivan, 2014; Benta & Vaida, 2015; Samara, Galway, Bond & Wang 2016), demonstrando assim, que a ferramenta é segura na identificação de expressões faciais.

Fig. 4 - Precisão do FaceReader de acordo com o manual do fabricante



Fonte: Manual facereader version 6.1

O FaceReader funciona em três etapas: (i) A primeira etapa no reconhecimento da expressão facial é detectar o rosto; (ii) O segundo passo é uma modelagem 3D precisa da face usando uma abordagem algorítmica baseada no Active Appearance Method (AAM) descrito por Cootes e Taylor (2000); (iii) A classificação das expressões faciais é feita pelo treinamento de uma rede neural artificial proposto por Bishop (1995). De acordo com o fabricante Noldus Information Technology (2015), o método de classificação Deep Face, o FaceReader classifica diretamente o rosto a partir dos pixels da imagem, usando uma rede neural artificial para reconhecer padrões. Isso tem a vantagem de que o FaceReader pode analisar o rosto se parte dele estiver oculto. Este método é baseado em Deep Learning, e é feito lado a lado com o Active Appearance.

O resultado do FaceReader é uma classificação das expressões faciais do participante do teste. Cada expressão possui um valor entre 0 e 1, indicando sua intensidade. '0' significa que a expressão está ausente, '1' significa que está totalmente presente. Frequentemente as expressões faciais são causadas por conjunto de emoções, logo é muito comum que duas (ou mais) expressões ocorram simultaneamente com uma intensidade elevada. Portanto, a soma dos valores de intensidade para as expressões em um determinado momento, normalmente não é igual a 1.

4.3 Tarefa Iowa Gambling Task (IGT)

O Iowa Gambling Task (IGT) trata-se de instrumento de avaliação neuropsicológica altamente utilizado para simulação e avaliação da tomada de decisão (Bechara et al., 1994).

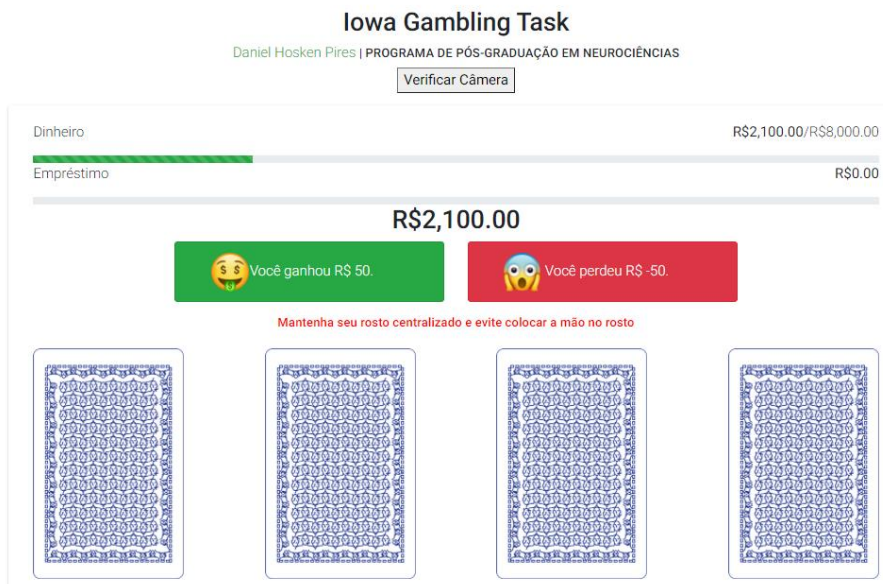
O presente instrumento de avaliação foi desenvolvido frente a ausência de um método assertivo que avaliasse o papel das emoções na capacidade de tomada de decisões de pacientes com lesões no córtex pré-frontal e suporta a clássica hipótese do marcador somático (Bechara et al., 1994).

4.4 Funcionamento da tarefa

O IGT consiste em um jogo de cartas contendo 4 baralhos distintos (A, B, C, D), onde objetivo é acumular o máximo de quantia monetária possível ao longo do jogo e cada baralho possui previamente definido, uma sequência de recompensas e punições (Bechara et al., 1994). A missão exige que os indivíduos escolham uma carta por vez dentre os baralhos, ao longo de 100 jogadas consecutivas, onde as cartas do baralho variam em probabilidades e magnitude em relação a recompensas e punições.

Conforme explicado por Areias, Paixão e Figueira (2013), a tarefa é realizada por uma plataforma através do computador, onde em sua versão clássica é apresentado ao participante uma tela inicial contendo a quantia de R\$ 2.000,00, representando o valor que o indivíduo possui no início do jogo. Durante a realização das jogadas, uma barra horizontal dinâmica na cor verde, vai atualizando a quantia financeira que o participante possui e uma barra horizontal dinâmica na cor vermelha vai indicando a quantidade do recurso de empréstimo utilizado. O sujeito deve acionar o mouse, indicando qual das pilhas de cartas irá selecionar em cada jogada e então clicar na sua decisão. A plataforma dará um feedback através de uma mensagem contendo o resultado de sua escolha, existindo a possibilidade de ganho, perda e com magnitudes distintas. Em paralelo será emitido um sinal sonoro específico indicando ganho e uma buzina característica indicando perda. De forma complementar, será indicado na tela uma face alegre para ganhos e uma face triste para as perdas.

Fig. 5 – Interface do IGT



Fonte: Desenvolvido pelo autor com referência em Bull, Tippet e Addis (2015)

4.5 Características do baralho

Os baralhos A e B possuem recompensas mais altas, mas em contrapartida punições mais elevadas. A frequência das punições no baralho B é menor em relação ao baralho A, porém os valores de punições são maiores, de forma que no somatório de punições ao longo das jogadas, eles se equiparam. De acordo com Bechara, Damásio, Damásio e Anderson (1994) os baralhos A e B são classificados por como “desvantajosos” pois, a longo prazo, as penalizações monetárias são maiores do que as recompensas.

Já os baralhos C e D possuem recompensas mais baixas e produzem perdas significativamente mais leves também. Em relação à frequência das punições, o baralho D possui frequência de punição menor em relação ao baralho C, mas com valores maiores, fazendo com que o somatório de punições ao longo das jogadas, eles se equiparam. Esses baralhos são classificados por Bechara et al. (1994) como “vantajosos” porque, a longo prazo, as recompensas ultrapassam as penalizações.

Como o objetivo do jogo é de ganhar a maior quantidade de dinheiro possível, a estratégia mais eficiente é selecionar mais cartas dos baralhos C e D, do que dos baralhos A e B (Areias, Paixão & Figueira 2013).

4.6 Medição de desempenho na tarefa IGT

Os resultados do IGT podem ser analisados por diferentes medidas de avaliação de desempenho, que vão variar de acordo com os critérios dos pesquisadores. Sendo assim, temos:

(i) Rendimento global: medido pela fórmula $(C + D) - (A + B)$, que corresponde ao cálculo da diferença entre a soma total de escolhas dos baralhos vantajosos menos a soma total de escolhas dos baralhos desvantajosos (Bechara et al., 1994).

(ii) Rendimento por blocos: Divisão do desempenho considerando cinco fases de 20 ensaios, calculadas por meio da fórmula $(C + D) - (A + B)$, permitindo assim analisar o desempenho da aprendizagem (Areias et al., 2013).

Inicialmente o critério definido após cálculo do valor obtido é dado como desempenho vantajoso pela fórmula $(C + D) - (A + B) > 0$; e desempenho desvantajoso $(C + D) - (A + B) < 0$ (Bechara, Damásio, Tranel & Anderson, 1998; Bechara, Tranel & Damasio, 2000; Denburg, Tranel, & Bechara, 2005). Em um segundo momento, o valor 10 foi adotado como ponto de corte, por ser a pontuação máxima alcançada por pacientes com lesões orbitofrontais (Bechara et al., 2001; Verdejo- Garcia, Aguilar de Arcos, & Pérez-Garcia, 2004). Posteriormente, foi definido como Desempenho Desvantajoso uma pontuação ≤ -18 , desempenho limítrofe uma pontuação entre -17 e 17, e como Desempenho Vantajoso uma pontuação ≥ 18 (Bakos, Denburg, Fonseca, & Parente, 2010).

4.7 Processos envolvidos na tarefa

Conforme corroborado por Bechara e Van Der Linden, (2005), ao longo da tarefa, são identificados dois processos distintos envolvidos, que são: (i) Nos primeiros 40 ensaios, as decisões são feitas sem conhecimento explícito das recompensas e punições que norteiam a decisão na tarefa, baseando-se prioritariamente portanto, em processos implícitos, nomeadamente de aprendizagem afetiva; (ii) Nos últimos 40 ensaios, sugere-se que os participantes tenham adquirido conhecimento explícito sobre as características e os riscos associados a cada baralho, onde assim as funções executivas assumem um papel predominante.

O experimento leva em consideração que existe uma aprendizagem cognitiva dessa estratégia durante a experiência. Entretanto, através dos sinais emocionais (marcadores somáticos), os sujeitos considerados saudáveis decidem de maneira vantajosa antes de terem a consciência que exista uma estratégia específica. De certa forma os sinais emocionais desencadeados em cada recompensa e punição será utilizada como marcador somático crucial para a tomada de decisão. O êxito no jogo exige, portanto, uma boa integração entre os fatores emocionais e cognitivos. (Bechara, 2004; Brand, Labudda & Markowitsch, 2006; Noel, Bechara, Dan, Hanak & Verbanck, 2007).

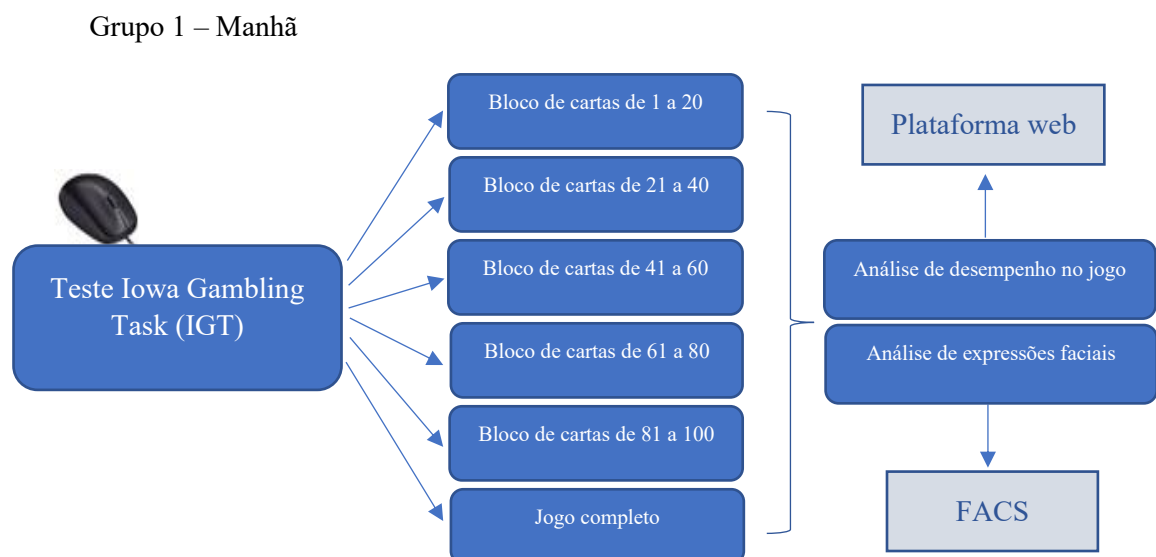
5 ESQUEMA EXPERIMENTAL DA TAREFA

O experimento consiste na participação do voluntário em um jogo de baralho denominado Iowa Gambling Task (IGT). Durante o jogo foram coletados os dados da performance dos participantes e 5 vídeos de cada indivíduo durante o jogo. Os voluntários foram divididos em 2 grupos, sendo que o Grupo 1: realizou o experimento pela manhã e o Grupo 2: realizou o experimento à tarde. Cada grupo possuía 10 mulheres e 10 homens.

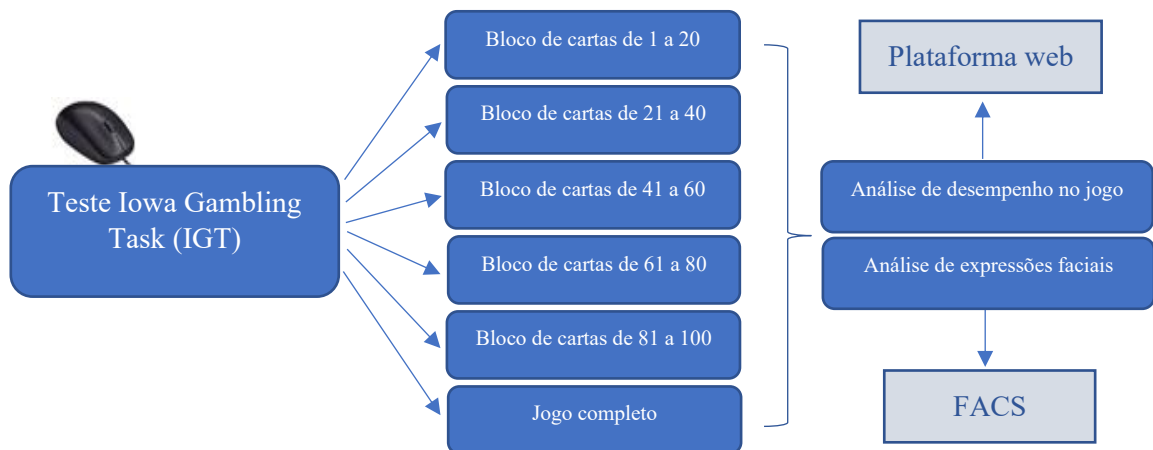
O experimento foi realizado de maneira remota, contando com a participação de maneira online dos participantes. Foi utilizado como instrumento de medição o FaceReader que é um programa que possibilitou a detecção e análise de expressões faciais, emoções básicas, valência emocional e excitação da pele (fabricante Noldus Information Technology).

Os indivíduos foram divididos aleatoriamente em 2 grupos, sendo que o grupo 1 realizou o teste no período da manhã (9:00h às 10:00h) e o grupo 2 realizou o teste no período da tarde (16:30 às 18:40h). Durante todo o jogo, foram extraídas informações do jogador para análise do desempenho de tomada de decisão durante o teste. Em paralelo, foi gravado através da webcam o rosto do participante durante todo o teste, onde essas gravações foram salvas pelo sistema web desenvolvido no projeto e posteriormente com o auxílio do instrumento faceReader foram analisados as informações referente a emoções presentes durante a tarefa.

Fig. 6 – Desenho experimental da tarefa



Grupo 2 – Tarde

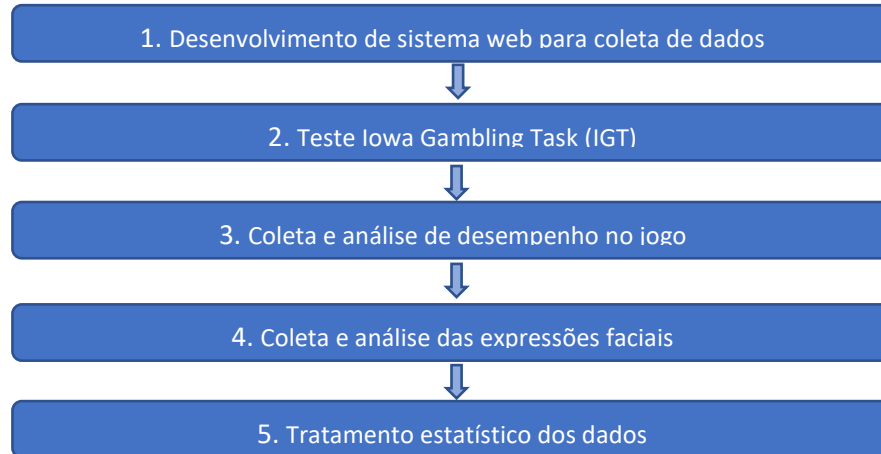


Fonte: Desenvolvido pelo autor

6 DESENVOLVIMENTO DAS ETAPAS ENVOLVIDAS NO PROJETO

O desenvolvimento completo do projeto possui algumas etapas, descritas e detalhadas nos próximos tópicos:

Fig. 7 – Etapas envolvidas no projeto



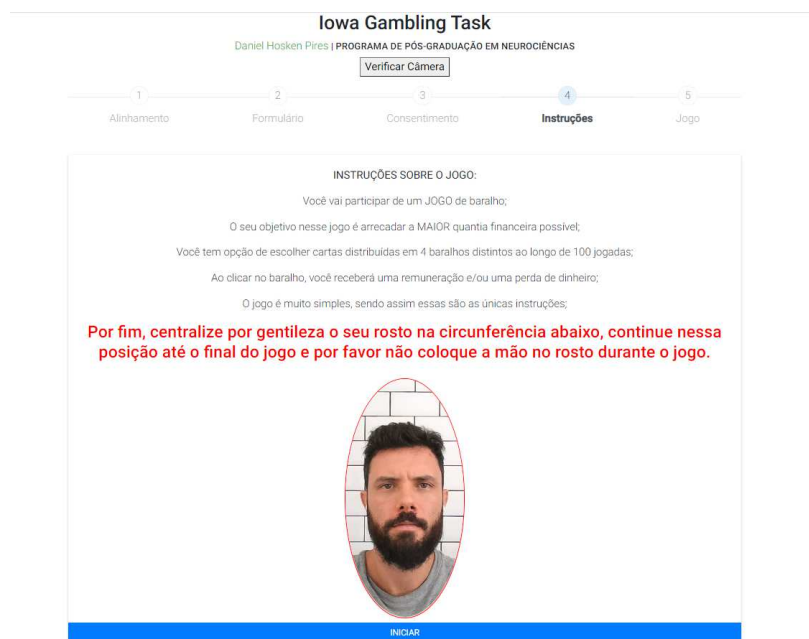
Fonte: Desenvolvido pelo autor

6.1 Desenvolvimento de sistema web para coleta de dados

O jogo Iowa Gambling task foi reproduzido em forma de sistema web, onde esse sistema é subdividido em três partes, sendo front-end, back-end e hospedagem.

6.1.1 Front-end

Fig. 8 – Front-end de sistema web



Fonte: Desenvolvido pelo autor

No front-end (lado do cliente) é desenvolvido a parte visual, lógica de interação e organização de dados especificados pelo usuário. Nessa parte foram utilizadas algumas tecnologias, sendo:

- Tecnologia angular: Framework para construção de componentes reutilizáveis;
- Linguagem de programação JavaScript: desenvolvimento da lógica através de código;
- HTML e CCS: Marcação das informações e estilização.

6.1.2 back-end

Fig. 9 – Back-end de sistema web

```

1  import { FormArray, FormBuilder, FormGroup, Validators } from '@angular/forms';
2  import { ToastrService } from 'ngx-toastr';
3  import { environment } from './../../environments/environment';
4  import { HttpClient, HttpHeaders } from '@angular/common/http';
5  import { Component, OnInit } from '@angular/core';
6  import { BehaviorSubject } from 'rxjs';
7  import { NgxSpinnerService } from 'ngx-spinner';
8  import { IRecordDto } from './IRecordDto';
9  import { MenuItem } from 'primeng/api';
10
11  @Component({
12    selector: 'app-public',
13    templateUrl: './public.component.html',
14    styleUrls: ['./public.component.css'],
15  })
16  export class PublicComponent implements OnInit {
17    streamVideo$ = new BehaviorSubject<any>(null);
18    mediaRecorder$ = new BehaviorSubject<any>(null);
19    chunks$ = new BehaviorSubject<any>({});
20    recording = false;
21    videoStream: Promise<void> | undefined;
22    countClick = 1;
23
24    countDeckA = 0;
25    countDeckB = 0;
26    countDeckC = 0;
27    countDeckD = 0;
28
29    dataRecorded: IRecordDto = {
30      startTime: 0,
31      endTime: 0,
32      date: new Date(),
33      participant: '',
34      valueInitial: 0,
35      valueFinal: 0,
36      scoreFinal: 0,
37      scorePartial20: 0,
38      scorePartial40: 0,

```

Fonte: Desenvolvido pelo autor

O back-end envolve o servidor, banco de dados e aplicação. Nessa parte foram utilizadas algumas tecnologias, sendo:

- NodeJs: Criação de serviço capaz de receber e enviar dados;
- Banco de dados MYSQL: Local para armazenamento de dados;
- Linguagem de programação JavaScript e TypeScript: desenvolvimento da lógica através de código;

6.1.3 Hospedagem

O front-end foi publicado no google através da plataforma firebase, utilizando um serviço denominado “Hosting”.

6.2 Teste Iowa Gambling Task (IGT)

A participação prática do voluntário consiste em 5 etapas, sendo:

6.2.1 Alinhamento

Na data e horário combinado, o participante acessou o link: <https://the-gambling-task.web.app/#> e leu um alinhamento inicial.

Fig. 10 – Tarefa IGT - alinhamento



Fonte: Desenvolvido pelo autor

6.2.2 Formulário

O passo 2 consiste no preenchimento dos dados pessoais: Nome, e-mail, data de nascimento e no preenchimento de um questionário contendo 3 perguntas

Fig. 11 – Tarefa IGT – formulário

Iowa Gambling Task

Daniel Hosken Pires | PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM NEUROCIÊNCIAS

1 2 3 4 5

Alinhamento **Formulário** Consentimento Instruções Jogo

Cadastro

Nome

E-mail

Data de Nascimento

Gênero

Qual seu horário de trabalho de hoje?

Quantas horas de SONO você teve na última noite aproximadamente? Seja o mais específico possível e leve em consideração tempo dormindo e não deitado.

Em qual setor você trabalha e a quanto tempo você está atuando no mercado de trabalho?

Fonte: Desenvolvido pelo autor

6.2.3 Termo de consentimento

Na terceira etapa é necessário que o participante leia e aceite os termos de consentimento.

6.2.4 Instruções

Posteriormente, o participante tem acesso as instruções do jogo e direcionamento para o correto posicionamento do rosto para captura da imagem.

6.2.5 Jogo

Por fim e mais importante, o participante irá a tarefa do teste Iowa Gambling Task

Fig. 12 – Tarefa IGT – jogo



Fonte: Desenvolvido pelo autor

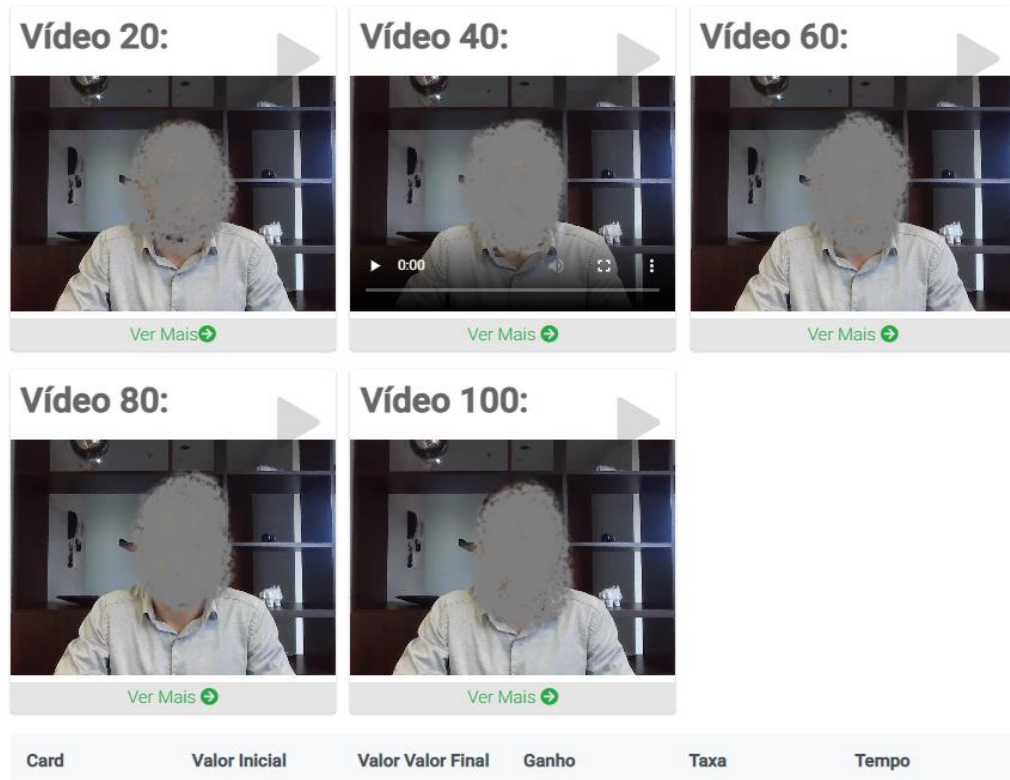
6.2.6 Armazenamento de dados

Em paralelo, o sistema web irá armazenar todos os dados de performance no jogo e 5 vídeos de cada participante.

Fig. 13 – Tarefa IGT – captura de imagens

Total de Cartas D: 37

Fonte:

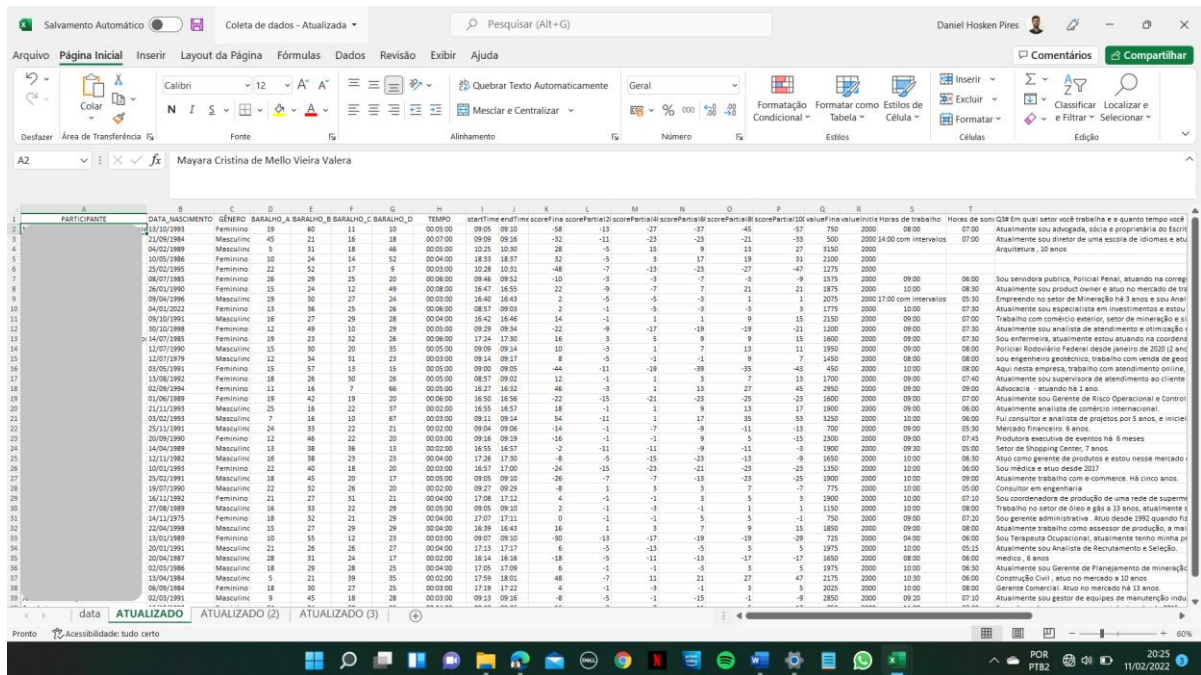


Desenvolvido pelo autor. Observação: a face do indivíduo foi apagada para não expor o mesmo.

6.3. Coleta e análise de desempenho no jogo

Nessa etapa, os dados são coletados pelo sistema web e salvos em uma planilha .xls, como mostra a imagem abaixo.

Fig. 14 – Tarefa IGT – coleta de dados de desempenho

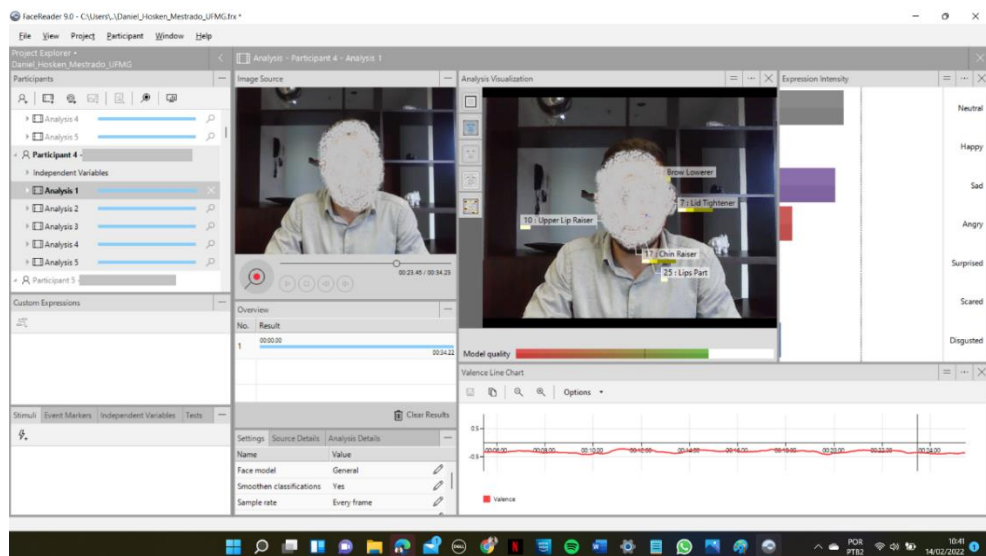


Fonte: Desenvolvido pelo autor

6.4. Coleta e análise das expressões faciais

Nessa etapa o sistema web armazena para cada participante 5 vídeos, sendo: vídeo 1 a 20, vídeo 21 a 40, vídeo 41 a 60, vídeo 61 a 80, vídeo 81 a 100. Esses vídeos são exportados para o software “facereader” que é responsável pela análise dos vídeos.

Fig. 15 – Tarefa IGT –análise das expressões faciais



Fonte: Desenvolvido pelo autor

6.5. Tratamento estatístico dos dados

Nessa etapa todos os dados que foram coletados, foram também tratados e passaram por análise estatística.

Fig. 16 – Tarefa IGT –análise das expressões faciais

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	
172680	00:01:37:009	0,645633	0,000237	0,000484	0,327788	0,033044	0,034262	0,000561	-0,32755	0,681128	Closed	Open	Open	Neutral	Neutral	67	Unknown	Unknown	The frame	0	No Stimulus	No Event Marker	Deb
172681	00:01:37:043	0,66295	0,000238	0,000492	0,310605	0,031085	0,038098	0,000676	-0,31037	0,678178	Open	Open	Open	Neutral	Neutral	67	Unknown	Unknown	The frame	0	No Stimulus	No Event Marker	Deb
172682	00:01:37:076	0,677993	0,00026	0,000486	0,29267	0,02914	0,041814	0,00081	-0,29241	0,675339	Open	Open	Open	Neutral	Neutral	67	Unknown	Unknown	The frame	0	No Stimulus	No Event Marker	Deb
172683	00:01:37:109	0,694884	0,000263	0,000478	0,274249	0,027153	0,045453	0,000955	-0,27399	0,672605	Open	Open	Open	Neutral	Neutral	67	Unknown	Unknown	The frame	0	No Stimulus	No Event Marker	Deb
172684	00:01:37:143	0,707676	0,000262	0,00048	0,257843	0,025332	0,048697	0,00105	-0,25758	0,669972	Open	Open	Open	Neutral	Neutral	67	Unknown	Unknown	The frame	0	No Stimulus	No Event Marker	Deb
172685	00:01:37:176	0,715133	0,00026	0,000481	0,245911	0,023955	0,056687	0,001118	-0,24565	0,667392	Open	Open	Open	Neutral	Neutral	66	Unknown	Unknown	The frame	0	No Stimulus	No Event Marker	Deb
172686	00:01:37:209	0,722256	0,000251	0,000467	0,235945	0,022492	0,063272	0,001124	-0,23569	0,664751	Open	Open	Open	Neutral	Neutral	66	Unknown	Unknown	The frame	0	No Stimulus	No Event Marker	Deb
172687	00:01:37:243	0,729597	0,000245	0,000455	0,229369	0,021204	0,067006	0,001154	-0,22912	0,662044	Open	Open	Open	Neutral	Neutral	66	Unknown	Unknown	The frame	0	No Stimulus	No Event Marker	Deb
172688	00:01:37:276	0,735254	0,000237	0,000449	0,225266	0,020317	0,069374	0,001136	-0,22503	0,659243	Open	Open	Open	Neutral	Neutral	66	Unknown	Unknown	The frame	0	No Stimulus	No Event Marker	Deb
172689	00:01:37:309	0,742156	0,00023	0,000447	0,221351	0,019634	0,071601	0,001086	-0,22112	0,656339	Open	Open	Open	Neutral	Neutral	66	Unknown	Unknown	The frame	0	No Stimulus	No Event Marker	Deb
172690	00:01:37:343	0,747628	0,000224	0,000449	0,221232	0,018812	0,071527	0,001056	-0,22101	0,653634	Open	Open	Open	Neutral	Neutral	66	Unknown	Unknown	The frame	0	No Stimulus	No Event Marker	Deb
172691	00:01:37:376	0,755023	0,000225	0,000435	0,214475	0,017993	0,072842	0,001022	-0,21425	0,650956	Open	Open	Open	Neutral	Neutral	66	Unknown	Unknown	The frame	0	No Stimulus	No Event Marker	Deb
172692	00:01:37:409	0,76232	0,00023	0,000426	0,206547	0,017409	0,075623	0,000979	-0,20632	0,648351	Open	Open	Open	Neutral	Neutral	66	Unknown	Unknown	The frame	0	No Stimulus	No Event Marker	Deb
172693	00:01:37:443	0,768808	0,000238	0,000422	0,197188	0,017112	0,077136	0,00095	-0,19695	0,645822	Open	Open	Open	Neutral	Neutral	65	Unknown	Unknown	The frame	0	No Stimulus	No Event Marker	Deb
172694	00:01:37:476	0,773278	0,000241	0,000427	0,189077	0,016631	0,077563	0,00091	-0,18884	0,643352	Open	Open	Open	Neutral	Neutral	65	Unknown	Unknown	The frame	0	No Stimulus	No Event Marker	Deb
172695	00:01:37:509	0,777094	0,000246	0,000427	0,181193	0,016307	0,078227	0,000881	-0,18095	0,640805	Open	Open	Open	Neutral	Neutral	65	Unknown	Unknown	The frame	0	No Stimulus	No Event Marker	Deb
172696	00:01:37:543	0,781793	0,000255	0,000428	0,173998	0,015931	0,078749	0,000855	-0,17374	0,638334	Open	Open	Open	Neutral	Neutral	65	Unknown	Unknown	The frame	0	No Stimulus	No Event Marker	Deb
172697	00:01:37:576	0,786997	0,000258	0,00043	0,165906	0,015557	0,079249	0,000851	-0,16565	0,635758	Open	Open	Open	Neutral	Neutral	65	Unknown	Unknown	The frame	0	No Stimulus	No Event Marker	Deb
172698	00:01:37:609	0,791834	0,000271	0,000427	0,157481	0,015495	0,078304	0,000841	-0,15721	0,633188	Open	Open	Open	Neutral	Neutral	65	Unknown	Unknown	The frame	0	No Stimulus	No Event Marker	Deb
172699	00:01:37:643	0,795979	0,000286	0,000422	0,149213	0,015604	0,077857	0,000849	-0,14893	0,630657	Open	Open	Open	Neutral	Neutral	65	Unknown	Unknown	The frame	0	No Stimulus	No Event Marker	Deb
172700	00:01:37:676	0,801305	0,000305	0,00041	0,142013	0,015422	0,076807	0,000849	-0,14171	0,628159	Open	Open	Open	Neutral	Neutral	65	Unknown	Unknown	The frame	0	No Stimulus	No Event Marker	Deb
172701	00:01:37:709	0,804312	0,000316	0,000412	0,135451	0,015421	0,076178	0,000873	-0,13513	0,625702	Open	Open	Open	Neutral	Neutral	64	Unknown	Unknown	The frame	0	No Stimulus	No Event Marker	Deb
172702	00:01:37:743	0,806891	0,000325	0,000415	0,128901	0,015337	0,07633	0,000913	-0,12858	0,623277	Open	Open	Open	Neutral	Neutral	64	Unknown	Unknown	The frame	0	No Stimulus	No Event Marker	Deb
172703	00:01:37:776	0,809005	0,000344	0,000426	0,123991	0,015271	0,075973	0,00095	-0,12365	0,62089	Open	Open	Open	Neutral	Neutral	64	Unknown	Unknown	The frame	0	No Stimulus	No Event Marker	Deb
172704	00:01:37:809	0,809186	0,000339	0,000432	0,118268	0,015092	0,080432	0,000984	-0,11793	0,618548	Open	Open	Open	Neutral	Neutral	64	Unknown	Unknown	The frame	0	No Stimulus	No Event Marker	Deb
172705	00:01:37:843	0,810513	0,000337	0,000469	0,113729	0,014919	0,080418	0,001013	-0,11339	0,616244	Open	Open	Open	Neutral	Neutral	63	Unknown	Unknown	The frame	0	No Stimulus	No Event Marker	Deb

Fonte: Desenvolvido pelo autor

7 ANÁLISE DOS DADOS

Para responder aos objetivos do trabalho, as variáveis contínuas, que representam os valores de performance e expressões faciais obtidos nos testes, passaram pelo teste de normalidade de Shapiro Wilk e indicaram a não normalidade dos dados. Em virtude disso, foram apresentadas em forma de mediana e quartis.

A partir dos resultados de rendimento global, a variável desempenho foi criada como categórica: desempenho desvantajoso (pontuação igual ou menor a -18), desempenho vantajoso (pontuação igual ou maior que 18) e os resultados entre esses limites chamado de limítrofe.

Os scores parciais e final e as emoções, foram comparados entre os grupos manhã e tarde e também entre homens e mulheres. Por se tratar de comparação de dois grupos independentes, foi aplicado o teste de Mann Whitney.

As comparações dos scores parciais e finais e as emoções em relação ao desempenho foram realizadas através do teste de Kruskal Wallis uma vez que são três grupos de desempenho.

A correlação das pontuações e a idade foi realizada através da correlação de Spearman. A associação entre o desempenho e o grupo foi avaliada através do teste de Qui Quadrado por se tratar de duas variáveis qualitativas.

O software utilizado nas análises foi o SPSS versão 25. O nível de significância de todas as análises foi de 5%.

Durante o jogo IGT o rosto do participante teve sua performance de cada jogada armazenada e foi filmado seu rosto a fim de obter (i) as respectivas informações de performance e (ii) as reações de expressões faciais durante o jogo. O vídeo de cada participante passou por um software de análise de expressões faciais “FaceReader-Noldus”, onde esse software proporciona diversas análises como as emoções básicas presentes em cada momento do vídeo. Esse software gera em torno de 30 análises por segundo, onde cada análise é convertida em sequências números de 0 a 1, correspondente intensidade de cada emoção presente, considerando as 6 emoções básicas (alegria, tristeza, raiva, surpresa, nojo, medo), emoção neutra, valência emocional (-1 a 1) e excitação do corpo, para cada fração de segundo analisada.

8 RESULTADOS

Nessa seção pretende-se apresentar os resultados encontrados de acordo com o objetivo geral da pesquisa, que se baseia em analisar a performance de dois grupos distintos durante o jogo Iowa Gambling Task (IGT) e a possível existência de diferentes emoções básicas através do instrumento facereader, durante tomadas de decisões no teste. Os resultados foram apresentados em tópicos, com o objetivo de abordar todas as análises realizadas.

Os resultados foram divididos em 3 blocos, sendo:

(i) Desempenho no jogo IGT por período do dia em que o experimento foi realizado (manhã e tarde)

(ii) Comportamento das emoções básicas e valência emocional por período do dia em que o experimento foi realizado (manhã e tarde)

(iii) Comportamento das emoções básicas e valência emocional em relação ao desempenho

8.1 Desempenho no jogo IGT por grupos

8.1.1 Resultado de cada grupo por desempenho

Os 40 participantes foram divididos em dois grupos, sendo: Grupo manhã (10 homens e 10 mulheres) e Grupo tarde (10 homens e 10 mulheres). Os resultados dos participantes são classificados como: desempenho desvantajoso (score final menor ou igual a -18), limítrofe (caso tenha resultados entre -17 e 17) e desempenho vantajoso (score final maior ou igual a 18). Os resultados estão apresentados na tabela a seguir:

Tabela 1 - Associação de desempenho com grupo. $p = 0,231$

Desempenho	Grupo manhã (n = 20)	Grupo tarde (n = 20)	Total
Desvantajoso (n = 10)	7 (35%)	3 (15%)	10 (25%)
Limítrofe (n = 23)	11 (55%)	12 (60%)	23 (57,5%)
Vantajoso (n = 7)	2 (10%)	5 (25%)	7 (17,5%)
Total	20 (100%)	20 (100%)	40 (100%)

Qui Quadrado (2,92; 2); $p = 0,231$

Fonte: Elaborado pelo autor

Por meio da tabela acima, é possível visualizar que não existe um grupo com desempenho melhor que o outro, ou seja, não há associação entre grupo e desempenho ($p > 0,05$).

8.1.2 Resultado de cada grupo por bloco de cartas

Tabela 2 - Comparação dos resultados dos grupos

	Mediana (Q1 - Q3)		valor p*
	Grupo manhã (n = 20)	Grupo tarde (n = 20)	
Score Final	-12 (-29; 6,5)	6 (-1,5; 17,5)	0,01
Score Partial20	-5 (-10,5; -1)	-4 (-6,5; -1)	0,414
Score Partial40	-4 (-16; 0,5)	-2 (-11; 1)	0,429
Score Partial60	-8 (-19; 3)	2 (-8; 8,5)	0,091
Score Partial80	-3 (-20,5; 7)	5 (-8; 12)	0,081
Score Partial100	-11 (-28; 6)	5 (-2,5; 16,5)	0,011

*teste de Mann Whitney

A tabela 2 mostra os resultados da comparação entre os scores do grupo manhã e tarde feita através do teste de Mann Whitney. Existe uma diferença entre o score final do grupo da manhã e da tarde ($p = 0,01$). O grupo da manhã tem mediana de -12, ou seja, 50% dos participantes tiveram pontuação menor que -12 e 50% pontuação maior. No grupo da tarde a mediana foi de 6. Essa diferença também foi observada no score parcial 100 onde o grupo da manhã teve mediana de -11 e o grupo tarde com mediana 5. Porém todos essas pontuações são consideradas na faixa de performance limítrofe.

8.1.3 Resultado de cada grupo por sexo

A tabela 3 mostra os resultados da comparação entre os scores de homens e mulheres feita através do teste de Mann Whitney.

Tabela 3 - Comparação dos resultados por sexo

	Mediana (Q1 - Q3)		valor p*
	Homem (n = 20)	Mulher (n = 20)	
Score Final	-5 (-6,5; -1)	-5 (-23,5; 11)	0,174
Score Partial20	-1 (-10; 1)	-3 (-10,5; -1)	0,718
Score Partial40	-2 (-12; 7)	-4 (-17; -1)	0,149
Score Partial60	3 (-11; 12)	-2 (-20,5; 6,5)	0,602
Score Partial80	3 (-9; 15)	0 (-22; 7)	0,242
Score Partial100	4 (-8; 15,5)	-5 (-23; 12)	0,192

*teste de Mann Whitney

É possível observar que não existe diferença entre nenhum dos resultados ($p > 0,05$), ou seja, o sexo do participante não influencia no resultado.

8.1.4 Resultado de cada grupo por idade

Abaixo está a relação entre os scores e a idade do participante separado por grupo.

Tabela 4 - Correlação de Spearman entre Idade e pontuação separado por grupo

	Idade	ScoreFinal	scorePartial20	scorePartial40	scorePartial60	scorePartial80	scorePartial100
Manhã	Correlação	0,337	0,272	0,326	0,314	0,391	0,339
	valor p	0,147	0,246	0,161	0,177	0,088	0,144
Tarde	Correlação	-0,113	0,015	0,040	-0,033	-0,089	-0,101
	valor p	0,636	0,949	0,867	0,889	0,709	0,672

Os resultados indicam que não há qualquer tipo de relação entre o score e a idade, tanto no grupo da manhã quanto no grupo da tarde.

8.1.5 Resultado de cada grupo por horas de sono

A tabela 5 mostra os resultados da comparação entre os scores e horas de sono feita através do teste de Mann Whitney, onde não há diferença no tempo de sono dos três grupos de desempenho ($p = 0,893$).

Tabela 5 - Comparação dos resultados de horas de sono por desempenho

	Mediana (Q1 - Q3)			
	Desvantajoso (n = 9)	Limítrofe (n = 21)	Vantajoso (n = 6)	valor p*
Horas de sono	7 (6,25 – 7,75)	7,25 (5,88 – 7,81)	6 (6 – 8,75)	0,893

*teste de Kruskal Wallis

8.2 Análise das expressões faciais - Comportamento das emoções básicas e valência emocional por grupos

Nessa etapa de análise também foi utilizado o teste de Mann Whitney, porém com 36 participantes, pois os vídeos de 4 voluntários tiveram problemas que impossibilitaram suas respectivas análises, sendo esses participantes uma mulher pertencente ao grupo da manhã, dois homens pertencente ao grupo da manhã e um homem pertencente ao grupo da tarde.

8.2.1 Resultado de emoções básicas e valência por grupo (bloco de jogo completo)

Tabela 6 - Comparação dos resultados de expressões de todas as cartas por grupo

	Mediana (Q1 - Q3)		valor p*
	Grupo manhã (n = 17)	Grupo tarde (n = 19)	
Neutro	0,77 (0,59 - 0,93)	0,82 (0,63 - 0,86)	0,802
Alegria	0,03 (0 - 0,08)	0 (0 - 0,05)	0,244
Tristeza	0,02 (0,01 - 0,15)	0,03 (0,01 - 0,07)	0,851
Raiva	0,02 (0 - 0,07)	0,02 (0 - 0,11)	0,639
Surpresa	0,01 (0 - 0,04)	0 (0 - 0,04)	0,300
Medo	0 (0 - 0,02)	0 (0 - 0,01)	0,379
Nojo	0 (0 - 0,02)	0 (0 - 0,02)	0,707
Valência	-0,02 (-0,18; 0)	-0,07 (-0,18; -0,02)	0,510

*teste de Mann Whitney

É possível observar na tabela 5 que não existe diferença significativa nos grupos em relação as emoções básicas, na valência emocional e na excitação ($p > 0,05$).

8.2.2 Resultado de emoções básicas e valência por grupo (bloco de cartas 1 a 20)

Tabela 7 - Comparação dos resultados de expressões das cartas 1 a 20 por grupo

	Mediana (Q1 - Q3)		valor p*
	Grupo manhã (n = 17)	Grupo tarde (n = 19)	
Neutro	0,81 (0,67 - 0,94)	0,81 (0,57 - 0,87)	0,552
Alegria	0,01 (0 - 0,03)	0 (0 - 0,03)	0,363
Tristeza	0,04 (0,01 - 0,21)	0,03 (0,01 - 0,06)	0,244
Raiva	0,01 (0 - 0,06)	0,01 (0 - 0,11)	0,452
Surpresa	0,01 (0 - 0,04)	0 (0 - 0,05)	0,731
Medo	0 (0 - 0,01)	0 (0 - 0,01)	0,196
Nojo	0 (0 - 0,01)	0 (0 - 0,01)	0,707
Valência	-0,06 (-0,25; -0,01)	-0,08 (-0,15; -0,03)	0,900

*teste de Mann Whitney

8.2.3 Resultado de emoções básicas e valência por grupo (bloco de cartas 21 a 40)

Tabela 8 - Comparação dos resultados de expressões das cartas 21 a 40 por grupo

	Mediana (Q1 - Q3)		valor p*
	Grupo manhã (n = 17)	Grupo tarde (n = 19)	
Neutro	0,75 (0,56 - 0,93)	0,82 (0,62 - 0,91)	0,950
Alegria	0,03 (0 - 0,08)	0 (0 - 0,03)	0,114
Tristeza	0,03 (0,01 - 0,12)	0,02 (0,01 - 0,12)	0,999
Raiva	0,01 (0 - 0,11)	0,01 (0 - 0,13)	0,731
Surpresa	0,01 (0 - 0,05)	0 (0 - 0,05)	0,346
Medo	0 (0 - 0,01)	0 (0 - 0,01)	0,433

Nojo	0 (0 - 0,02)	0 (0 - 0,01)	0,379
Valência	-0,05 (-0,14; 0,01)	-0,08 (-0,19; -0,02)	0,300

*teste de Mann Whitney

Não existe diferença significativa nos grupos em relação as emoções básicas, na valência emocional e na excitação, para o resultado do bloco de cartas de 21 a 40 ($p > 0,05$).

8.2.4 Resultado de emoções básicas e valência por grupo (bloco de cartas 41 a 60)

Tabela 9 - Comparação dos resultados de expressões das cartas 41 a 60 por grupo

	Mediana (Q1 - Q3)		valor p*
	Grupo manhã (n = 17)	Grupo tarde (n = 19)	
Neutro	0,76 (0,61 - 0,91)	0,82 (0,55 - 0,89)	0,950
Alegria	0,01 (0 - 0,07)	0 (0 - 0,04)	0,156
Tristeza	0,02 (0,01 - 0,13)	0,03 (0,01 - 0,07)	0,661
Raiva	0,01 (0 - 0,08)	0,03 (0 - 0,07)	0,661
Surpresa	0,01 (0 - 0,05)	0 (0 - 0,04)	0,244
Medo	0 (0 - 0,01)	0 (0 - 0,01)	0,471
Nojo	0 (0 - 0,02)	0 (0 - 0,02)	0,827
Valência	-0,03 (-0,18; 0,01)	-0,07 (-0,17; -0,03)	0,346

*teste de Mann Whitney

Não existe diferença significativa nos grupos em relação as emoções básicas, na valência emocional e na excitação, para o resultado do bloco de cartas de 41 a 60 ($p > 0,05$).

8.2.5 Resultado de emoções básicas e valência por grupo (bloco de cartas 61 a 80)

Tabela 10 - Comparação dos resultados de expressões das cartas 61 a 80 por grupo

	Mediana (Q1 - Q3)		valor p*
	Grupo manhã (n = 17)	Grupo tarde (n = 19)	
Neutro	0,7 (0,58 - 0,94)	0,83 (0,58 - 0,91)	0,661
Alegria	0,01 (0 - 0,11)	0 (0 - 0,04)	0,175
Tristeza	0,02 (0,01 - 0,15)	0,02 (0,01 - 0,05)	0,778
Raiva	0,01 (0 - 0,04)	0,02 (0 - 0,09)	0,731
Surpresa	0,03 (0 - 0,04)	0 (0 - 0,03)	0,285
Medo	0 (0 - 0,01)	0 (0 - 0,01)	0,490
Nojo	0,01 (0 - 0,02)	0 (0 - 0,02)	0,925
Valência	-0,03 (-0,14; 0)	-0,08 (-0,12; -0,01)	0,573

*teste de Mann Whitney

Não existe diferença significativa nos grupos em relação as emoções básicas, na valência emocional e na excitação, para o resultado do bloco de cartas de 61 a 80 ($p > 0,05$).

8.2.6 Resultado de emoções básicas e valência por grupo (bloco de cartas 81 a 100)

Tabela 11 - Comparação dos resultados de expressões das cartas 81 a 100 por grupo

	Mediana (Q1 - Q3)		valor p*
	Grupo manhã (n = 17)	Grupo tarde (n = 19)	
Neutro	0,77 (0,61 - 0,91)	0,77 (0,67 - 0,90)	0,925
Alegria	0,01 (0 - 0,08)	0 (0 - 0,03)	0,3
Tristeza	0,03 (0,01 - 0,12)	0,04 (0,01 - 0,06)	0,802
Raiva	0,02 (0 - 0,06)	0,01 (0 - 0,11)	0,731
Surpresa	0,02 (0 - 0,04)	0 (0 - 0,04)	0,397
Medo	0 (0 - 0,01)	0 (0 - 0,01)	0,594
Nojo	0 (0 - 0,02)	0 (0 - 0,01)	0,731
Valência	-0,04 (-0,17; 0)	-0,06 (-0,18; -0,02)	0,639

*teste de Mann Whitney

Não existe diferença significativa nos grupos em relação as emoções básicas, na valência emocional e na excitação, para o resultado do bloco de cartas de 81 a 100 ($p > 0,05$).

8.2.7 Resultado de emoções básicas e valência por sexo (bloco jogo completo)

Tabela 12 - Comparação dos resultados de expressões de todas as cartas por grupo

	Mediana (Q1 - Q3)		valor p*
	Mulher (n = 19)	Homem (n = 17)	
Neutro	0,8 (0,61 - 0,92)	0,79 (0,59 - 0,85)	0,925
Alegria	0,03 (0 - 0,11)	0 (0 - 0,03)	0,186
Tristeza	0,03 (0,01 - 0,04)	0,05 (0,01 - 0,22)	0,531
Raiva	0,02 (0,01 - 0,1)	0,01 (0 - 0,09)	0,452
Surpresa	0,02 (0 - 0,05)	0 (0 - 0,02)	0,025
Medo	0 (0 - 0,02)	0 (0 - 0)	0,013
Nojo	0 (0 - 0,02)	0,01 (0 - 0,02)	0,232
Valência	-0,02 (-0,12; 0,01)	-0,07 (-0,24; -0,02)	0,093

*teste de Mann Whitney

É possível observar na tabela 10 a presença de expressões de medo e surpresa mais detectáveis nas mulheres, para o resultado geral ($p > 0,05$).

8.2.8 Resultado de emoções básicas e valência por sexo (bloco de cartas 1 a 20)

Tabela 13 - Comparação dos resultados de expressões das cartas 1 a 20 por grupo

	Mediana (Q1 - Q3)		valor p*
	Mulher (n = 19)	Homem (n = 17)	
Neutro	0,81 (0,61 - 0,93)	0,81 (0,64 - 0,90)	0,95
Alegria	0,02 (0 - 0,07)	0 (0 - 0,01)	0,042
Tristeza	0,02 (0,01 - 0,06)	0,05 (0,01 - 0,20)	0,531
Raiva	0,01 (0 - 0,07)	0,01 (0 - 0,09)	0,379
Surpresa	0,01 (0 - 0,05)	0 (0 - 0,03)	0,071
Medo	0,01 (0 - 0,01)	0 (0 - 0)	0,049
Nojo	0 (0 - 0,01)	0 (0 - 0,02)	0,156
Valência	-0,04 (-0,11; -0,01)	-0,10 (-0,25; -0,03)	0,121

*teste de Mann Whitney

É possível observar na tabela 11 a presença de expressões de medo e alegria mais detectáveis nas mulheres, para o resultado do bloco de cartas de 1 a 20 ($p > 0,05$).

8.2.9 Resultado de emoções básicas e valência por sexo (bloco de cartas 21 a 40)

Tabela 14 - Comparação dos resultados de expressões das cartas 21 a 40 por grupo

	Mediana (Q1 - Q3)		valor p*
	Mulher (n = 19)	Homem (n = 17)	
Neutro	0,80 (0,60 - 0,92)	0,76 (0,57 - 0,90)	0,851
Alegria	0,03 (0 - 0,12)	0 (0 - 0,02)	0,023
Tristeza	0,02 (0,01 - 0,03)	0,05 (0,01 - 0,24)	0,552
Raiva	0,01 (0 - 0,13)	0,01 (0 - 0,09)	0,639
Surpresa	0,02 (0 - 0,05)	0 (0 - 0,03)	0,021
Medo	0,01 (0 - 0,02)	0 (0 - 0)	0,018
Nojo	0 (0 - 0,01)	0,01 (0 - 0,02)	0,379
Valência	-0,04 (-0,11; 0,04)	-0,12 (-0,27; -0,04)	0,019

*teste de Mann Whitney

É possível observar na tabela 12 a presença de expressões de alegria, surpresa, medo e valência mais detectáveis nas mulheres, para o resultado do bloco de cartas de 21 a 40 ($p > 0,05$).

8.2.10 Resultado de emoções básicas e valência por sexo (bloco de cartas 41 a 60)

Tabela 15 - Comparação dos resultados de expressões das cartas 41 a 60 por grupo

	Mediana (Q1 - Q3)		valor p*
	Mulher (n = 19)	Homem (n = 17)	
Neutro	0,82 (0,62 - 0,90)	0,78 (0,57 - 0,89)	0,851
Alegria	0,01 (0 - 0,04)	0 (0 - 0,03)	0,196
Tristeza	0,02 (0,01 - 0,06)	0,06 (0,01 - 0,20)	0,552
Raiva	0,02 (0 - 0,08)	0 (0 - 0,06)	0,219
Surpresa	0,02 (0,01 - 0,05)	0 (0 - 0,02)	0,025
Medo	0 (0 - 0,02)	0 (0 - 0)	0,049
Nojo	0 (0 - 0,01)	0,01 (0 - 0,03)	0,076
Valência	-0,03 (-0,10; 0)	-0,07 (-0,24; -0,02)	0,186

*teste de Mann Whitney

É possível observar na tabela 13 a presença de expressões de medo e surpresa mais detectáveis nas mulheres, para o resultado do bloco de cartas de 41 a 60 ($p > 0,05$).

8.2.11 Resultado de emoções básicas e valência por sexo (bloco de cartas 61 a 80)

Tabela 16 - Comparação dos resultados de expressões das cartas 61 a 80 por grupo

	Mediana (Q1 - Q3)		valor p*
	Mulher (n = 19)	Homem (n = 17)	
Neutro	0,78 (0,58 - 0,92)	0,81 (0,57 - 0,92)	0,999
Alegria	0,01 (0 - 0,09)	0 (0 - 0,06)	0,33
Tristeza	0,02 (0,01 - 0,04)	0,02 (0,01 - 0,15)	0,684
Raiva	0,02 (0 - 0,06)	0 (0 - 0,06)	0,285
Surpresa	0,03 (0 - 0,04)	0 (0 - 0,02)	0,021
Medo	0,01 (0 - 0,02)	0 (0 - 0)	0,042
Nojo	0 (0 - 0,01)	0,01 (0 - 0,03)	0,3
Valência	-0,04 (-0,08; -0,01)	-0,05 (-0,23; -0,01)	0,363

*teste de Mann Whitney

É possível observar na tabela 14 a presença de expressões de medo e surpresa mais detectáveis nas mulheres, para o resultado do bloco de cartas de 61 a 80 ($p > 0,05$).

8.2.12 Resultado de emoções básicas e valência por sexo (bloco de cartas 81 a 100)

Tabela 17 - Comparação dos resultados de expressões das cartas 81 a 100 por grupo

	Mediana (Q1 - Q3)		valor p*
	Mulher (n = 19)	Homem (n = 17)	
Neutro	0,79 (0,64 - 0,93)	0,77 (0,6 - 0,87)	0,471
Alegria	0,01 (0 - 0,04)	0,01 (0 - 0,04)	0,346
Tristeza	0,02 (0,01 - 0,05)	0,04 (0,01 - 0,21)	0,573
Raiva	0,02 (0 - 0,06)	0 (0 - 0,08)	0,397
Surpresa	0,02 (0,01 - 0,05)	0 (0 - 0,02)	0,016
Medo	0,01 (0 - 0,02)	0 (0 - 0)	0,023
Nojo	0 (0 - 0,01)	0,01 (0 - 0,01)	0,639
Valência	-0,03 (-0,11; 0)	-0,07 (-0,25; 0)	0,315

*teste de Mann Whitney

É possível observar na tabela 11 a presença de expressões de medo e surpresa mais detectáveis nas mulheres, para o resultado do bloco de cartas de 81 a 100 ($p > 0,05$).

8.3 Comportamento das emoções básicas e valência emocional em relação ao desempenho

Para realizar a análise por desempenho, como se trata de 3 grupos, foi utilizado o teste de Kruskal Wallis a fim de comparar os resultados de emoções básicas, valência e excitação.

Tabela 18 - Comparação dos resultados de expressões de todas as cartas por desempenho

	Mediana (Q1 - Q3)			valor p*
	Desvantajoso (n = 9)	Limítrofe (n = 21)	Vantajoso (n = 6)	
Neutro	0,67 (0,60 - 0,88)	0,80 (0,61 - 0,89)	0,81 (0,47 - 0,92)	0,904
Alegria	0,02 (0 - 0,07)	0,01 (0 - 0,09)	0 (0 - 0,01)	0,444
Tristeza	0,04 (0,02 - 0,26)	0,02 (0,01 - 0,06)	0,04 (0,02 - 0,16)	0,117
Raiva	0,02 (0 - 0,07)	0,01 (0 - 0,1)	0,04 (0,01 - 0,08)	0,534
Surpresa	0,04 (0,01 - 0,12)b	0 (0 - 0,03)a	0,01 (0 - 0,04)a	0,033
Medo	0 (0 - 0,03)	0 (0 - 0,01)	0 (0 - 0,01)	0,760
Nojo	0 (0 - 0,01)	0 (0 - 0,02)	0,01 (0 - 0,04)	0,298
Valência	-0,05 (-0,23; -0,01)	-0,04 (-0,16; 0,04)	-0,07 (-0,21; -0,04)	0,500

*teste de Kruskal Wallis; letras diferentes, grupos estatisticamente diferentes

Foi observado na tabela 16 a presença de expressão de surpresa mais detectável no grupo de resultado desvantajoso. O resultado foi estatisticamente igual para o grupo de desempenho limítrofe e vantajoso.

9 DISCUSSÃO GERAL

O desenvolvimento desse trabalho possui como objetivo principal avaliar o desempenho de dois grupos de voluntários independentes durante o jogo Iowa Gambling Task (IGT) e a possível existência de diferença de desempenho entre os grupos e diferentes emoções básicas, durante tomadas de decisões no jogo. A fim de atingir esse objetivo, o trabalho completo possui cinco etapas sequenciais, que consistiram em: desenvolvimento do sistema web para coleta de dados, realização do teste Iowa Gambling Task (IGT), coleta e análises de desempenho no jogo, coleta e análises das expressões faciais, tratamento estatístico dos dados de acordo com os objetivos da pesquisa.

As análises de expressão facial da emoção têm sido constantemente utilizadas como um marcador de emoção em determinados eventos. Conforme já mencionado anteriormente, diversas pesquisas utilizam softwares para análises de expressão facial, onde o facereader é uma referência entre eles (Den Uyl & Van Kuilenburg, 2005; Tasli & Ivan, 2014; Benta & Vaida, 2015; Samara, Galway, Bond & Wang 2016).

Utilizamos o software facereader como ferramenta para detecção de expressões faciais durante a simulação de tomadas de decisões envolvendo a tarefa IGT. O experimento foi realizado durante dois períodos distintos do dia, sendo grupo 1: grupo da manhã e grupo 2: grupo da tarde, onde em paralelo foram armazenados os desempenhos dos indivíduos e captadas as expressões faciais presentes durante a tarefa.

Na primeira parte do experimento, foram investigados a performance geral dos indivíduos separados em 3 grupos, sendo (i) desempenho Desvantajoso com pontuação ≤ -18 , (ii) desempenho limítrofe uma pontuação entre -17 e 17 , e (iii) desempenho vantajoso uma pontuação ≥ 18 (Bakos, Denburg, Fonseca, & Parente, 2010). Através dos resultados (tabela 1), pode-se concluir que qualidade da tomada de decisão no horário da manhã é estatisticamente similar a parte da tarde em experimentos adotando o Iowa Gambling Task (IGT), não havendo assim possível correlação entre o horário do dia e a qualidade de tomada de decisão na tarefa.

Em relação a desempenho global, esse foi medido pela fórmula $(C + D) - (A + B)$, que corresponde ao cálculo da diferença entre a soma total de escolhas dos baralhos vantajosos menos a soma total de escolhas dos baralhos desvantajosos (Bechara et al., 1994). Mesmo com um “score final” e “parcial 100” melhor (tabela 2), o grupo da tarde não obteve pontuação vantajosa suficiente, para ser estatisticamente superior ao grupo da manhã (mediana -12 e 6 respectivamente, onde ambas indicam desempenho limítrofe). Além disso, a maioria das pessoas (57,5%), tanto do grupo da tarde quanto da manhã tiveram pontuação limítrofe.

Portanto, a velocidade de elaboração de heurísticas de aprendizagem no período da manhã em relação ao período da tarde não possui diferença significativa.

Ainda na primeira parte de análises, os participantes foram separados por sexo, por idade e por horas de sono, onde em todos os casos os resultados indicam que não há qualquer tipo de relação entre o score e o sexo do voluntário (tabela 3), score e idade (tabela 4) ou score e horas de sono (tabela 5), tanto no grupo da manhã quanto no grupo da tarde.

Quando analisamos o tempo gasto no jogo em relação ao desempenho, também não foi observado uma diferença significativa nos resultados, corroborando com alguns estudos, que fornecem evidências de que mais tempo para resposta não significa uma melhor qualidade de decisão (Oud, Krajbich, Miller, Cheong, Botvinick & Fehr, 2016).

Esses resultados encontrados na primeira parte do experimento, sugerem que para comportamentos de grupos, a qualidade da tomada de decisão no jogo IGT independem de fatores como horário da tarefa, sexo do indivíduo, horas de sono na noite anterior e idade. Não foram encontrados na revisão bibliográfica feita nesse estudo, explicações para o resultado encontrado.

Na segunda parte do experimento foram analisados as emoções básicas e valência emocional durante a tarefa nos dois grupos. Foi possível observar que não existe diferença significativa entre o grupo da manhã e ao grupo da tarde para intensidade das emoções básicas e valência emocional (tabela 6). Os mesmos resultados foram observados quando os grupos foram separados em blocos de cartas (tabelas 7 a 11), ou seja, não existe diferença significativa nos grupos em relação as emoções básicas e na valência emocional, tanto para o resultado por blocos de cartas quando para resultado total.

Quando os grupos foram separados por sexo, foi possível perceber no desempenho geral a presença de expressões de medo e surpresa mais detectáveis nas mulheres (tabela 12), corroborando assim com a hipótese 1 desse trabalho. Quando os grupos foram separados além de sexo em blocos de cartas (tabelas 13 a 17), as emoções de: alegria, surpresa, medo e valência foram mais detectáveis também no grupo das mulheres. De acordo com Nelson (2012), embora algumas literaturas em economia e finanças sugerem que as mulheres são mais avessas ao risco do que os homens, foi possível perceber que essa conclusão merece reconsideração, conforme demonstramos nesse trabalho. Em uma pesquisa que objetivou mensurar a diferença de gênero na aversão ao risco com professores de universidades dos estados unidos, pesquisadores mostraram que quando os indivíduos têm o mesmo nível de educação, independentemente de seu conhecimento de finanças, as mulheres não são mais avessas ao risco do que os homens (Hibbert, Lawrence & Prakash, 2008). Uma hipótese para esses resultados encontrados (a ser

mais bem explorado) é a possível influência de fatores históricos culturais, que podem desencadear emoções de medo, surpresa (entre outras emoções) com uma intensidade emocional maior nas mulheres em relação aos homens.

Na terceira e última etapa de análises, os grupos foram separados por desempenho e a partir daí analisado o comportamento das expressões faciais. Foi observado nessa etapa a presença da expressão de surpresa estatisticamente mais detectável no grupo de resultado desvantajoso (tabela 18). Esses resultados além de afirmarem a segunda hipótese desse trabalho, sugerem uma resposta comportamental, decorrente de uma manifestação fisiológica relacionada ao resultado indesejado no jogo. Sendo assim, sugere-se que a qualidade de tomada de decisão é moderada negativamente pela presença da emoção de surpresa. Esse achado tem uma relevância de resultado considerável, pois mesmo que o voluntário não perceba conscientemente, o seu corpo reage através de expressões faciais, frente a um resultado desvantajoso. Mais um ponto para a neurociências!

Tabela 19 – Síntese de análises estatísticas

Análise	Testabilidade	Teste estatístico	Tabelas
A1: Não existe diferença de desempenho significativa na qualidade da tomada de decisão no horário da manhã e da parte da tarde em experimentos adotando o IGT	Não refutada	Qui Quadrado	Tabela 1
A2: A velocidade de otimização de desempenho é estatisticamente igual no período da manhã em relação ao período da tarde no IGT	Não refutada	Mann Whitney	Tabela 2
A3: O desempenho no jogo IGT é estatisticamente igual para grupos separados por: sexo, idade, horas de sono e tempo de jogo, tanto no grupo da manhã quanto no grupo da tarde	Não refutada	3: Mann Whitney 4: Correlação de Spearman 5: Kruskal Wallis	Tabelas 3, 4, 5

A4: A tomada de decisão no IGT em períodos distintos do dia não apresenta variação significativa nas emoções básicas e valência emocional, medidas por meio das expressões faciais da emoção	Não refutada	Mann Whitney	Tabelas 6, 7, 8, 9, 10, 11
A5: Existe diferença significativa nas emoções básicas em relação ao sexo do indivíduo no IGT	Não refutada	Mann Whitney	Tabelas 12, 13, 14, 15, 16, 17
A6: Existe diferença significativa nas emoções básicas em relação ao desempenho (desvantajoso, limítrofe e vantajoso) no IGT	Não refutada	Kruskal Wallis	Tabela 18

Fonte: Elaborado pelo autor

9.1 Limitações desse trabalho

Optamos por realizar a coleta de dados em uma plataforma web (online) a fim de viabilizar o projeto dentro do prazo do programa de pós-graduação, com o máximo de segurança para todos os envolvidos, onde essa escolha do ambiente web foi motivada principalmente pelo fato de que estamos durante o período de pandemia de Covid-19. A pandemia nos trouxe algumas imposições, onde foi necessário adequar a pesquisa a essa realidade imposta.

A coleta fora do ambiente de laboratório pode ser analisada como uma limitação e ao mesmo tempo como diferencial positivo do trabalho. A coleta web permite ampliar consideravelmente o número de participantes na pesquisa, otimiza a logística e tempo de coleta dos dados, podendo assim ser analisada como um alto potencial de inovação em alguns tipos de pesquisa.

Em contraponto, a coleta de dados via web impossibilita o controle de algumas variáveis de cada indivíduo, como: condições ambientais, possíveis interrupções durante o experimento, condições tecnológicas de cada indivíduo, qualidade de internet.

Da mesma forma, o ambiente web não permite uma preparação, alinhamento e acompanhamento mais próximo do indivíduo, o que dificulta a percepção (ao menos subjetiva) do engajamento do indivíduo na tarefa, afinal, estudos observam consistentemente que os tomadores de decisão alocam ineficientemente seu tempo para escolhas pelas quais sentem

indiferença (Krajbich, Oud & Fehr, 2014). A fim de minimizar essas interferências, foram feitas reuniões prévias de alinhamentos, foi desenvolvido um manual pré-experimento e antes do jogo foi feito um novo pedido para que o indivíduo estivesse focado somente no experimento.

Conforme abordado na revisão bibliográfica, existem alguns construtos que se buscam definir em relação aos modelos teóricos da tomada de decisão e, além disso, existem níveis de complexidades distintas em processos decisórios, portanto o assunto é e precisa ser abordado de maneira interdisciplinar. Isso se deve ao fato de que, o comportamento de tomada de decisão permeia todos os momentos da vida e do trabalho humano (Andrade & Ariely, 2009). Diversos estudos demonstram possíveis sobreposições e diferenças entre os processos neurais que orientam a tomada de decisões sociais e não sociais (Ruff & Fehr, 2014).

Outra limitação desse trabalho diz respeito ao software utilizado (FaceReader®). A qualidade do vídeo de cada participante depende de alguns fatores como: qualidade da internet, qualidade da câmera de cada dispositivo, iluminação do ambiente, limites de captação para face coberta (pelas mãos, óculos ou máscara), movimentação da câmera. Foram realizados alinhamentos prévios, conforme já informado anteriormente, mas esses fatores diminuíram a qualidade de algumas análises e fizeram com que 4 dados colhidos tivessem de ser descartados, pela incapacidade de o software analisar as expressões faciais dentro de um parâmetro de qualidade desenvolvido pelo próprio software.

9.2 Sugestões para novas pesquisas e considerações finais

Como sugestões para novas pesquisas, os dados coletados abrem espaço para outras análises estatísticas e novas hipóteses, onde é possível utilizar outros modelos experimentais e outras análises estatísticas a fim de explorar novos questionamentos do papel de marcadores emocionais em processos de tomada de decisão (Pfister & Böhm, 2008).

Foi possível perceber que em comportamento de grupo, o horário do dia não interfere no desempenho do jogo, mas como seria se analisássemos o mesmo indivíduo em períodos distintos do dia? Com ciclos de sono diferentes? O quanto o contexto em que o indivíduo está inserido interfere na resposta emocional durante o jogo?

Outra questão que pode ser abordada é em relação a pessoas que frequentam o mesmo ambiente, em condições de trabalho similares, isso influenciaria os resultados? Para essas análises, seria necessária uma abordagem mais completa e complexa do contexto (exemplo: perfil da empresa) que o voluntário está inserido. O que se viabiliza através de parcerias com organizações.

Todas essas sugestões de novas pesquisas e desafios encontrados, se colocam em uma esfera multidisciplinar, o que abre espaço para pesquisas em vários níveis de complexidades, em áreas distintas como psicologia, neurociências, filosofia, biologia, administração, entre outros. Toda essa interdisciplinaridade é relevante e necessária, para que possamos ao invés de separar, somar com as áreas envolvidas e assim, abrir espaço para tomar melhores decisões.

Esse trabalho científico contém etapas fundamentais dentro da área de pesquisa acadêmica que englobam desde a formação técnica do pesquisador até a produção de novos conteúdos científicos. Os resultados obtidos contêm análises que demonstram diferenças estatísticas relevantes nas expressões faciais durante a tomada de decisão no jogo IGT. Esses resultados contribuem para uma melhor compreensão entre processos de tomada de decisão e substratos cognitivos e emocionais presentes nas expressões faciais, além de servir de motivações para novas explorações.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS (APA)

- Andrade, E. B., & Ariely, D. (2009). The enduring impact of transient emotions on decision making. *Organizational Behavior and Human Decision Processes*, 109(1), 1-8.
- Areias, G., Paixão, R., & Figueira, A. P. C. (2013). O Iowa Gambling Task: uma revisão crítica. *Psicologia: Teoria e Pesquisa*, 29(2), 201-210.
- Ayduk, O., Mendoza-Denton, R., Mischel, W., Downey, G., Peake, P. K., & Rodriguez, M. (2000). Regulating the interpersonal self: strategic self-regulation for coping with rejection sensitivity. *Journal of Personality and Social Psychology*, 79(5), 776-792.
- Baddeley, A. (2000). The episodic buffer: a new component of working memory? *Trends in Cognitive Sciences*, 4(11), 417-423.
- Bakos, D. S., Denburg, N., Fonseca, R. P., & Parente, M. A. d. M. P. (2010). A cultural study on decision making: performance differences on the Iowa Gambling Task between selected groups of Brazilians and Americans. *Psychology & Neuroscience*, 3(1), 101-107. doi: 10.3922/j.psns.2010.1.013
- Barkley, R. A. (2001). The executive functions and self-regulation: an evolutionary neuropsychological perspective. *Neuropsychology Review*, 11(1), 1-29.
- Bechara, A. (2004). The role of emotion in decision-making: Evidence from neurological patients with orbitofrontal damage. *Brain and Cognition*, 55(1), 30-40. doi: 10.1016/j.bandc.2003.04.001
- Bechara, A., & Van Der Linden, M. (2005). Decision- -making and impulse control after frontal lobe injuries. *Current Opinion in Neurology*, 18(6), 734-739.
- Bechara, A., Damásio, A. R., Damasio, H., & Anderson, S. (1994). Insensitivity to future consequences following damage to human prefrontal cortex. *Cognition*, 50(1-3), 7-15
- Bechara, A., Damasio, H., Tranel, D., & Anderson, S. W. (1998). Dissociation of working memory from decision making within the human prefrontal cortex. *The Journal of Neuroscience*, 18(1), 428-437. Retrieved from <http://www.jneurosci.org/>
- Bechara, A., Dolan, S., Denburg, N., Hindes, A., Anderson, S. W., & Nathan, P. E. (2001). Decision-making deficits, linked to a dysfunctional ventromedial prefrontal cortex, revealed in alcohol and stimulant abusers. *Neuropsychologia*, 39(4), 376- 389. doi: 10.1016/S0028-3932(00)00136-6
- Bechara, A., Tranel, D., & Damasio, H. (2000). Characterization of the decision-making deficit of patients with ventromedial prefrontal cortex lesions. *Brain*, 123(11), 2189-2202. doi: 10.1093/brain/123.11.2189
- Belzung, C. (2007). *Biologia das emoções*. Lisboa: Instituto Piaget.
- Benta, K. I., & Vaida, M. F. (2015). Towards real-life facial expression recognition systems. *Advances in Electrical and Computer Engineering [AECE]*, 15(2), 93-102.
- Bishop, C. M. (1995). *Neural networks for pattern recognition*. Oxford university press.

- Bradshaw, J. L. (2001). Developmental disorders of the frontostriatal system: Neuropsychological, neuropsychiatric, and evolutionary perspectives. *East Sussex: Psychology Press*.
- Brand, M., Labudda, K., & Markowitsch, H. J. (2006). Neuropsychological correlates of decision-making in ambiguous and risky situations. *Neural Networks*, 19(8), 1266- 1276. doi: 10.1016/j.neunet.2006.03.001
- Bull, P. N., Tippett, L. J., & Addis, D. R. (2015). Decision making in healthy participants on the Iowa Gambling Task: new insights from an operant approach. *Frontiers in psychology*, 6, 389-391. doi: <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2015.00391>
- Casey, B., Somerville, L. H., Gotlibb, I. H., Ayduck, O., Franklin, N. T., Askren, M., ... Shoda, Y. (2011). Behavioral and neural correlates of delay of gratification 40 years later. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 108(36), 14998-15003.
- Cootes, T. F., & Taylor, C. J. (2000). *Statistical models of appearance for computer vision. wolfson image analysis unit, imaging science and biomedical engineering, university of manchester*. Technical report, Online technical report.
- Damasio, H., Grabowski, T., Frank, R., Galaburda, A. M., & Damasio, A. R. (1994). The return of Phineas Gage: clues about the brain from the skull of a famous patient. *Science*, 264(5162), 1102-1105.
- Den Uyl, M. J., & Van Kuilenburg, H. (2005, August). The FaceReader: Online facial expression recognition. In *Proceedings of measuring behavior* (Vol. 30, No. 2, pp. 589-590). Wageningen.
- Denburg, N. L., Tranel, D., & Bechara, A. (2005). The ability to decide advantageously declines prematurely in some normal older persons. *Neuropsychologia*, 43(7), 1099-1106. doi: 10.1016/j.neuropsychologia.2004.09.012
- Diamond, A. (2013). Executive Functions. *Annual Review of Psychology*, 64, 135-168.
- Dias, C. M. M. (2020). *Elementos visuais na propaganda política: um estudo da resposta emocional de eleitores em diferentes cenários nos vídeos de campanha eleitoral*. (Tese de Doutorado, ICB - Instituto de Ciências Biológicas, Universidade Federal de Minas Gerais). Recuperado de <https://repositorio.ufmg.br/handle/1843/33630>
- Dunn, B. D., Dalgleish, T., & Lawrence, A. D. (2006). The somatic marker hypothesis: A critical evaluation. *Neuroscience and Behavioral Reviews*, 30, 239-271.
- Ekman, P. (2011). A linguagem das emoções. *São Paulo: Lua de Papel*, 77-108.
- Ekman, P. (2016). What scientists who study emotion agree about. *Perspectives on psychological science*, 11(1), 31-34.
- Ekman, P., & Friesen, W. V. (1976). Measuring facial movement. *Environmental psychology and nonverbal behavior*, 1(1), 56-75.

- Ekman, P., & Friesen, W. V. (2013). Measuring facial movement with the facial Action Coding System. In: P. Ekman (Ed.); *Emotion in the human face*. 2nd ed., p.440, 2013. *Los Altos: Malor Books*
- Ekman, P., & Friesen, W. V. (1978). Facial action coding system. *Environmental Psychology & Nonverbal Behavior*.
- Fuentes, D., Malloy-Diniz, L. F., de Camargo, C. H. P., & Cosenza, R. M. (2014). Neuropsicologia-: Teoria e Prática. *Artmed Editora*.
- Fuster, J. M. (2008). *The prefrontal cortex*. Amsterdam: Academic Press.
- Fuster, J. (2015). *The prefrontal cortex*. Academic press.
- Gable, P. A., Adams, D. L., & Proudfit, G. H. (2015). Transient tasks and enduring emotions: the impacts of affective content, task relevance, and picture duration on the sustained late positive potential. *Cognitive, Affective, & Behavioral Neuroscience*, 15(1), 45-54.
- Gehring, W. J., & Willoughby, A. R. (2002). The medial frontal cortex and the rapid processing of monetary gains and losses. *Science*, 295(5563), 2279-2282.
- Goldberg, E. (2002). *O cérebro executivo: Lobos frontais e a mente civilizada*. Rio de Janeiro: Imago.
- Happaney, K., Zelazo, P. D., & Stuss, D. T. (2004). Development of orbitofrontal function: Current themes and future directions. *Brain and cognition*, 55(1), 1-10.
- Hibbert, A. M., Lawrence, E., & Prakash, A. (2008). Are women more risk-averse than men?.
- Hosken, D. (2020). Por que é difícil mudar? Provocações sobre os desafios humanos na jornada da mudança. *Editora Gulliver*.
- Jiao, W., Wu, A., & Wang, L. (2018). Correlation between Emotion and Job Burnout Decision-making Quality Based on Cognitive Neuroscience. *NeuroQuantology*, 16(5). doi: 10.14704/nq.2018.16.5.1396
- Johnston, E., & Olson, L. (2015). *The feeling brain: The biology and psychology of emotions*. WW Norton & Company.
- Kahn, I., Yeshurun, Y., Rotshtein, P., Fried, I., Ben-Bashat, D., & Hendler, T. (2002). The role of the amygdala in signaling prospective outcome of choice. *Neuron*, 33(6), 983-994.
- Kluwe-Schiavon, B., Viola, T. W., & Grassi-Oliveira, R. (2012). Modelos teóricos sobre construto único ou múltiplos processos das funções executivas. *Revista Neuropsicologia Latinoamericana*, 4(2), 29-34.
- Krajbich, I., Hare, T., Bartling, B., Morishima, Y., & Fehr, E. (2015). A common mechanism underlying food choice and social decisions. *PLoS computational biology*, 11(10), e1004371.
- Krajbich, I., Oud, B., & Fehr, E. (2014). Benefits of neuroeconomic modeling: New policy interventions and predictors of preference. *American Economic Review*, 104(5), 501-06.

- Kukla, E., & Nowak, P. (2015). Facial emotion recognition based on cascade of neural networks. In *New Research in Multimedia and Internet Systems* (pp. 67-78). Springer, Cham.
- Laureiro-Martinez, D. (2014). Cognitive control capabilities, routinization propensity, and decision-making performance. *Organization Science*, 25(4), 1111-1133.
- Lezak, M. D., Howieson., D. B., Bigler, E. D., & Tranel, D. (2012). *Neuropsychological assessment* (5th ed.). New York: Oxford.
- Mischel, W., Shoda, Y., & Rodriguez, M. L. (1989). Delay of gratification in children. *Science*, 244(4907), 933-938.
- Nelson, J. A. (2012). Are women really more risk-averse than men?.
- Noel, X., Bechara, A., Dan, B., Hanak, C., & Verbanck, P. (2007). Response inhibition deficit is involved in poor decision making under risk in nonamnesic individuals with alcoholism. *Neuropsychology*, 21(6), 778-786. doi: 10.1037/0894-4105.21.6.778
- Noldus Information Technology. (2015). Emotion analysis: Facereader. Wageningen. Recuperado de www.noldus.com/facereader/resources.
- O'Doherty, J., Kringelbach, M. L., Rolls, E. T., Hornak, J., & Andrews, C. (2001). Abstract reward and punishment representations in the human orbitofrontal cortex. *Nature neuroscience*, 4(1), 95-102.
- Oud, B., Krajbich, I., Miller, K., Cheong, J. H., Botvinick, M., & Fehr, E. (2016). Irrational time allocation in decision-making. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences*, 283(1822), 20151439.
- Pfister, H. R., & Böhm, G. (2008). The multiplicity of emotions: A framework of emotional functions in decision making. *Judgment and decision making*, 3(1), 5.
- Riva, D., Cazzaniga, F., Esposito, S., & Bulgheroni, S. (2013). Executive functions and cerebellar development in children. *Applied Neuropsychology: Child*, 2(2), 97-103.
- Robbins, T. W. (1996). Dissociating executive functions of the prefrontal cortex. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London. Series B, Biological Sciences*, 351(1346), 1463-1471.
- Rocha, A. F. D., & Rocha, F. T. (2011). *Neuroeconomia e processo decisório*. Rio de Janeiro: LTC.
- Rogers, R. D., Tunbridge, E. M., Bhagwagar, Z., Drevets, W. C., Sahakian, B. J., & Carter, C. S. (2003). Tryptophan depletion alters the decision-making of healthy volunteers through altered processing of reward cues. *Neuropsychopharmacology*, 28(1), 153-162.
- Romine, C. B., & Reynolds, C. R. (2005). A model of the development of frontal lobe functioning: Findings from a meta-analysis. *Applied Neuropsychology*, 12(4), 190-201.

- Rosenberg, E. L., & Ekman, P. (Eds.). (2020). *What the face reveals: Basic and applied studies of spontaneous expression using the Facial Action Coding System (FACS)*. Oxford University Press.
- Ruff, C. C., & Fehr, E. (2014). The neurobiology of rewards and values in social decision making. *Nature Reviews Neuroscience*, 15(8), 549-562.
- Rutz, A., Hamdan, A. C., & Lamar, M. (2013). The Iowa Gambling Task (IGT) in Brazil: A systematic review. *Trends in Psychiatry Psychotherapy*, 35(3), 160-170.
- Samara, A., Galway, L., Bond, R., & Wang, H. (2016). Sensing affective states using facial expression analysis. In *International Conference on Ubiquitous Computing and Ambient Intelligence* (pp. 341-352). Springer, Cham.
- Sporns, O. (2011). *Networks of the brain* Cambridge.
- Stuss, D. T. (2011). Functions of the frontal lobes: Relation to executive functions. *Journal of the International Neuropsychological Society*, 17(5), 759-765.
- Tasli, H. E., & Ivan, P. (2014). Turkish presidential elections trt publicity speech facial expression analysis. *arXiv preprint arXiv:1408.3573*. <http://arxiv.org/abs/1408.3573>.
- Tieppo, C. (2019). *Uma viagem pelo cérebro: A via rápida para entender neurociência*. Editora Conectomus.
- Ulus, E. (2015). Workplace emotions in postcolonial spaces: Enduring legacies, ambivalence, and subversion. *Organization*, 22(6), 890-908.
- Zelazo, P. D., & Müller, U. (2002). The balance beam in the balance: Reflections on rules, relational complexity, and developmental processes. *Journal of Experimental Child Psychology*, 81(4), 458-465.

ANEXO

ANEXO 1 – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

Título da pesquisa: Associação entre a qualidade na tomada de decisão ao longo do dia no Iowa Gambling Task e as emoções básicas.

Você está sendo convidado(a), como voluntário(a), a participar da pesquisa: Associação entre a qualidade na tomada de decisão ao longo do dia no Iowa Gambling Task e as emoções básicas.

A JUSTIFICATIVA, OS OBJETIVOS E OS PROCEDIMENTOS: O motivo que nos leva a estudar o tema é a necessidade de se compreender como é que nós, brasileiros, tomamos as nossas decisões ao longo do dia e como as nossas emoções básicas se comportam durante esse processo. O quanto nossas experiências ao longo da vida, nossas emoções e nossas motivações em relação ao futuro influenciam nossa mente ao agirmos. **Este estudo é importante, pois** vai nos ajudar a compreender, um pouco mais, como tomamos nossas decisões em períodos distintos do dia e qual é o comportamento das emoções básicas nesses contextos. **O objetivo desse projeto** é avaliar a influência de horários distintos do dia na qualidade da tomada de decisão e como a valência de nossas emoções se modificam durante uma tarefa de tomada de decisão. **Os procedimentos de coleta de dados acontecerão da seguinte forma:** você irá participar de um jogo de cartas. Enquanto você está jogando, nós iremos gravar as imagens de seu rosto. Suas imagens serão processadas por software de reconhecimento facial, portanto o seu rosto será GRAVADO. Descrevendo melhor o **passo a passo da metodologia do experimento**, após acessar o link do experimento, teremos 5 etapas que serão divididas em: **1) “Consentimento”**, que será necessário a leitura a assinatura desse TCLE (termo de consentimento livre e esclarecido); **2) “Alinhamentos”**, que consiste em uma introdução e informações básicas sobre a pesquisa; **3) “Instruções”**, onde estarão descritas as regras do jogo; **4) “Formulário”**, que consiste no preenchimento pela/o participante de seus dados básicos (Nome completo, e-mail, orientação sexual, data de nascimento) e em responder a 3 perguntas, sendo: a) “Quantas horas de sono você teve na última noite aproximadamente?”, b) “Qual é o seu horário de trabalho atualmente?”, c) “Qual é o setor em que você trabalha hoje?”; **5) “Jogo”**, onde: a) Os indivíduos serão divididos aleatoriamente em 2 grupos, sendo que o grupo 1 realizará o teste no período da manhã (9:00h às 10:00h) e o grupo 2 realizará o teste no período da tarde (17:00 às 18:00h); b) Durante todo o jogo do IGT, será GRAVADO através da webcam o rosto do participante e um instrumento chamado faceReader irá coletar as informações referente a expressões faciais presentes durante a tarefa; c) Durante o jogo, a cada escolha de carta feita pelo participante, existe a possibilidade de punição (perder dinheiro) ou de recompensa (ganhar dinheiro), e para cada uma dessas decisões existe a possibilidade de magnitude alta ou baixa de resultado, onde teremos por tanto 4 possibilidades: recompensa baixa, recompensa alta, punição baixa e punição alta;"

DESCONFORTOS E RISCOS E BENEFÍCIOS. São mínimos os riscos envolvidos. Você responderá a um questionário e terá suas imagens registradas por meio de uma câmera instalada logo acima do monitor. O ambiente em que realizará o jogo é virtual, seguro e reservado. Iremos lhe encaminhar um link, você irá realizar o seu cadastro em uma plataforma online e seguirá o “passo a passo” para iniciar a participação. Lembrando que não é necessário baixar nenhum software em seu computador e é necessário a conexão com a internet apenas. Sua colaboração não levará mais que 20 minutos, sendo previsto no máximo 5 minutos para preenchimento dos dados, 5 minutos para compreensão das instruções, 5 minutos para leitura desse termo de consentimento e 5 minutos para o jogo. Eventuais desconfortos ou constrangimentos como exemplos: a fadiga pelo tempo de exposição na tela, desconforto ao saber que o seu rosto está

sendo gravado ou desconforto por ter uma percepção de que não está se saindo bem no jogo, serão minimizados pelo sigilo dos dados coletados na pesquisa, pela possibilidade de solicitar o cancelamento dos dados e devido ao fato de que os resultados da análise de imagens que serão tratados de maneira anônima. Suas imagens serão analisadas por um software automatizado e serão armazenadas por um período de 5 anos após o término da pesquisa em um servidor seguro, acessível apenas aos pesquisadores envolvidos. Caso não se sinta confortável, ao fim de sua contribuição você poderá solicitar que seus dados sejam imediatamente descartados. Sua colaboração não será remunerada e nos ajudará a compreender um pouco mais como nós tomamos nossas decisões em um contexto de jogo virtual e como se comportam as nossas emoções básicas nesse processo.

Como benefício da pesquisa a/o participante poderá compreender melhor sobre a possível relação de sua tomada de decisão e suas expressões faciais, será possível avaliar a qualidade de tomada de decisão no jogo proposto e como foi seu aprendizado na tarefa. Além disso, ela/e poderá contribuir para gerar importantes descobertas na área das neurociências. A participação nessa pesquisa não acarretará benefícios diretos para o participante.

GARANTIA DE ESCLARECIMENTO, LIBERDADE DE RECUSA E GARANTIA DE SIGILO: Você será esclarecido (a) a respeito da pesquisa em qualquer aspecto que desejar. Você é livre para recusar 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.

O(s) pesquisador(es) irá(ão) tratar a sua identidade com padrões profissionais de sigilo. Seu nome ou o material que indique sua participação não será liberado sem a sua permissão e caso sinta necessidade, você poderá solicitar a exclusão dos seus dados durante a pesquisa. Você não será identificado (a) em nenhuma publicação que possa resultar desse estudo. Os resultados da pesquisa serão utilizados em trabalhos científicos publicados ou apresentados oralmente, em congressos e palestras, sem revelar sua identidade. Os dados obtidos durante a pesquisa são confidenciais e não serão usados para outros fins.

Uma via desse TCLE (termo de consentimento livre e esclarecido) será arquivada no Programa de Pós-Graduação em Neurociências do Instituto de Ciências Biológicas da Universidade Federal de Minas Gerais. Esse TCLE poderá ser baixado antes de iniciar a tarefa, será enviado uma cópia ao seu e-mail (coletado no formulário inicial) e será possível solicitar posteriormente uma via desse termo de consentimento, através do e-mail:

CUSTOS DA PARTICIPAÇÃO, RESSARCIMENTO E INDENIZAÇÃO POR EVENTUAIS DANOS: A participação no estudo não acarretará custos para você e a sua participação não será remunerada. Como é previsto uma participação de 20 minutos de maneira online, não está previsto remuneração ou ressarcimento por tempo, deslocamento e alimentação. Caso necessário, os participantes poderão buscar indenização por dano que possam ocorrer em decorrência da pesquisa, nos termos da Lei. (Ver 510/2016 Cap 3, artigo 9º - IV). Conforme mencionado nesse TCLE, a pesquisa será em ambiente virtual e estará de acordo com as “Orientações para procedimentos em pesquisas com qualquer etapa em ambiente virtual.” Disponibilizadas pela CONEP no OFÍCIO CIRCULAR Nº 2/2021/CONEP/SECNS/MS.

DECLARAÇÃO DO (A) PARTICIPANTE OU DO RESPONSÁVEL PELO (A) PARTICIPANTE: Eu, fui informado (a) dos objetivos da pesquisa acima de maneira clara e

detalhada e esclareci minhas dúvidas. Sei que, em qualquer momento, poderei solicitar novas informações e modificar minha decisão, se assim o desejar. Será possível também ter acesso aos resultados da pesquisa, caso deseje, solicitando através do e-mail: [REDACTED].

As dúvidas gerais poderão ser esclarecidas pelo professor orientador Dr. Carlos Alberto Gonçalves pelo telefone [REDACTED] ou pelo e-mail: [REDACTED]. O pesquisador também estará disponível para responder e esclarecer as dúvidas gerais com relação a pesquisa, pelos telefone [REDACTED] e pelo e-mail: [REDACTED].

As dúvidas referentes aos aspectos éticos da pesquisa podem ser esclarecidas com o CEP-MG - COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA da UFMG Av. Antônio Carlos, 6627. Unidade Administrativa II – 2º andar - Sala 2005 Campus Pampulha. Belo Horizonte, MG – Brasil. CEP:31270-901. E-mail: coep@prpq.ufmg.br Telefax 31 3409-4592. Em caso de dúvidas, poderei chamar o estudante Daniel Hosken Pires ou o professor orientador Carlos Alberto Gonçalves. Fui orientado, em caso de dúvidas relacionadas a questões éticas, a solicitar esclarecimentos junto ao COEP – Comitê de Ética em Pesquisa, Av. Antônio Carlos 6627, Unidade Administrativa II – 2º andar – Sala 2005, Campus Pampulha, Belo Horizonte, MG. CEP: 31270-901. Fone: (31) 3409-4592. E-mail: coep@prpq.ufmg.br.

Nome completo: _____

Declaro que concordo em participar desse estudo.