

Universidade Federal do Rio Grande do Sul  
Instituto de Ciências Básicas da Saúde  
Programa de Pós-Graduação em Neurociências

**A Exposição a Diferentes Cores e seu Papel na Agressividade, Impulsividade,  
Níveis de Testosterona e Frequência Cardíaca em Estudantes Universitários do  
Sexo Masculino**

Ândreo Valentim Rysdyk de Souza

Porto Alegre, 2019

ÂNDREO VALENTIM RYSDYK DE SOUZA

**A Exposição a Diferentes Cores e seu Papel na Agressividade, Impulsividade,  
Níveis de Testosterona e Frequência Cardíaca em Estudantes Universitários do  
Sexo Masculino**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós- Graduação em Neurociências do Instituto de Ciências Básicas da Saúde da Universidade Federal do Rio Grande do Sul como requisito parcial para a obtenção do título de mestre em Neurociências.

Orientadora: Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Rosa Maria Martins de Almeida

Porto Alegre, 2019

## RESUMO

**Introdução:** As cores estão presentes em praticamente todas as áreas, como na gastronomia, na moda, na publicidade, na arquitetura, e nos ambientes virtuais. Mas já se sabe que as cores não só são adornos, como também podem influenciar o estado de um indivíduo em diversos aspectos psicobiológicos. Assim sendo, este estudo visou entender como que as cores azul, verde e vermelha poderiam estar influenciando nos níveis de testosterona salivar, frequência cardíaca, agressividade e impulsividade de jovens adultos universitários e do sexo masculino durante uma tarefa de frustração no computador, uma versão modificada da Tarefa de Tempo de Reação Competitiva de Taylor (TCRTT), com diferentes esquemas de cores entre os grupos.

**Métodos:** Foram recrutados 22 graduandos da Região Metropolitana de Porto Alegre para a participação, que incluía além da TCRTT, coletas pré e pós de saliva, aplicação da Escala de Impulsividade de Barratt (BIS), do Inventário de Expressão Raiva Traço-Estado (STAXI-2) e a Tarefa de Risco Análoga do Balão (BART).

**Resultados e Discussão:** Não foi encontrada diferença significativa estatística entre os grupos quanto à exposição às cores nas variáveis propostas, muito provavelmente devido a um número limitado de participantes. No entanto, mesmo com a pequena amostra, a variação de testosterona foi correlacionada com maior impulsividade, e maior estresse crônico se associou com maior impulsividade e expressão de raiva, demonstrando uma íntima ligação entre essas quatro medidas. Compreende-se então que é crítica uma compreensão da impulsividade, estresse crônico e níveis hormonais de forma conjunta para um entendimento melhor do comportamento agressivo.

Palavras-Chave: TCRTT, BART, Agressividade, Impulsividade, Testosterona, Estresse Crônico, Azul, Verde, Vermelho

## **ABSTRACT**

**Introduction:** You can find colours everywhere, as in gastronomy, fashion, marketing, architecture, virtual environments, etc. It is already known they do not only serve as decorations, as they might influence state of an individual in several psychobiological aspects. Thus, this study aimed to understand further how colours blue, green and red can influence saliva testosterone levels, heart rate, aggression and impulsivity of young adults in a virtual frustrating task, a modified version of TCRTT (Taylor's Competitive Reaction Time Task) with different scheme between groups.

**Methods:** We recruited 22 male undergraduate students from Greater Porto Alegre, Brazil, who participated in the experiment. The experiment also included saliva collection, Barratt Impulsiveness Scale (BIS), State-Trait Anger Expression Inventory-2 (STAXI)-2 and Balloon Analogue Risk Task (BART).

**Results and Discussion:** No statistical significant difference was found between colour groups probably because of the low number of participants. However, even so, more variation of testosterone levels were correlated with higher impulsivity and chronic stress was associated with higher impulsivity and anger expression, indicating a connection among these measures. Therefore, a further conjointly understanding of impulsivity, chronic stress and hormonal levels is substantially important to have a better understanding from human aggressive behaviour.

Key-Words: TCRTT, BART, Aggression, Impulsivity, Testosterone, Chronic Stress, Blue, Green, Red

## LISTA DE ABREVIATURAS

AIR	Classificação de Impacto Médio
AirDSI	Escore de Impacto Médio de Estresse
<i>BART</i>	<i>Balloon Analogue Risk Task</i>
BIS	Escala de Impulsividade de Barratt
CGIFR	Células Ganglionares Intrinsecamente Fotossensíveis da Retina
CRT	Tempo de Reação à Escolha
DSI	Inventário de Estresse Diário
FCM	Frequência Cardíaca Média
FCMax	Frequência Cardíaca Máxima
HPA	Hipotálamo-Pituitária-Adrenal
HPG	Hipotálamo-Pituitária-Gonadal
RGB	Sistema de Cores Aditivas
SRT	Tempo de Reação ao Estímulo
STAXI-2	Inventário de Expressão de Raiva Estado-Traço 2
TCLE	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
TCRTT	Tarefa Competitiva de Tempo de Reação de Taylor
UFRGS	Universidade Federal do Rio Grande do Sul

## LISTA DE TABELAS

**Tabela 1:** Dados sociodemográficos dos participantes e alocação nos grupos .....12

**Tabela 2:** Resultados conforme valores r de correlação de Pearson. FCM = Frequência Cardíaca Média; SRT= Tempo de Latência ao Estímulo; CRT= Tempo de Latência à Escolha; AirDSI = Impacto Médio de Estresse. \*= $p < 0,05$ ; \*\*= $p < 0,01$  ..... 15

## LISTA DE FIGURAS

**Figura 1:** Mostra os estágios do experimento e os tempos em cada etapa. TCRTT = Tarefa Competitiva de Tempo de Reação de Taylor; FC = Freqüencímetro Cardíaco; STAXI-2 = Inventário de Expressão de Raiva como Traço-Estado 2; BIS11 = Escala de Impulsividade de Barratt 11 ..... 11

**Figura 2:** As figuras A a G representam os resultados das comparações entre os grupos quanto à cor de exposição durante a tarefa. Não foram encontradas diferenças estatísticas entre os grupos, considerando  $p < 0,05$ .. ..... 13

## SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO .....	1
2 OBJETIVOS .....	4
2.1 Objetivo Geral:.....	4
2.2 Objetivos Específicos:.....	4
3 MÉTODOS .....	5
3.1 Tipo de Pesquisa .....	5
3.2 Convocação e Participantes.....	5
3.2.1 Critérios de Inclusão.....	5
3.2.2 Critérios de Exclusão .....	5
3.3 Etapa Online.....	5
3.4 Etapa Presencial .....	6
3.5 A TCRTT modificada .....	7
3.6 Questionários.....	8
3.7 BART ( <i>Balloon Analogue Risk Task</i> ) .....	9
3.8 Coletas de Saliva .....	9
3.9 Análises Hormonais .....	10
3.10 Análise Estatística .....	10
3.11 Aspectos Éticos .....	10
4 RESULTADOS.....	11
4.1 Comparação entre grupos.....	12
4.2 Correlações.....	14
5 DISCUSSÃO .....	16
6 LIMITAÇÕES.....	18
7 CONCLUSÕES E PERSPECTIVAS.....	18
REFERÊNCIAS.....	19
ANEXO 1 – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO .....	27
ANEXO 2 – QUESTIONÁRIO SOCIODEMOGRÁFICO .....	29
ANEXO 3 – INVENTÁRIO DE ESTRESSE DIÁRIO (DSI).....	31
ANEXO 4 – QUESTIONÁRIO DE PREFERÊNCIAS.....	33
ANEXO 5 – TAREFA COMPETITIVA DE TEMPO DE REAÇÃO DE TAYLOR .....	35
ANEXO 6 - INVENTÁRIO DE EXPRESSÃO DE RAIVA COMO ESTADO E TRAÇO .....	36
ANEXO 7 – ESCALA DE IMPULSIVIDADE DE BARRATT – BIS 11.....	39
ANEXO 8 – BART ( <i>Balloon Analogue Risk Task</i> ).....	40

## **A Exposição a Diferentes Cores e seu Papel na Agressividade, Impulsividade, Níveis de Testosterona e Frequência Cardíaca em Estudantes Universitários do Sexo Masculino**

### **1.INTRODUÇÃO**

A visão colorida que possuímos foi, e continua sendo, marcante para a nossa evolução (Jameson, 2009) Cada animal com o sentido de visão pode enxergar uma faixa de ondas eletromagnéticas da luz, o que contribui para seu sucesso evolutivo; por exemplo, seres humanos podem ver no espectro de 400 a 700 nm de comprimento de onda, enquanto abelhas são capazes de detectar luz a 300 nm (Osorio & Vorobyev, 2008). Humanos tricromatas são ainda capazes de diferenciar por volta de 200 cores, e se considerarmos ainda as variações em saturação e intensidade, podemos diferenciar mais de 1 milhão de cores (Backhaus, 1998; Gouras, 1991) Pôde-se assim, durante a evolução, distinguir melhor frutos de folhas, ou ainda distinguir foliáceas comestíveis, melhorando a adaptação humana, além de sinalização intra-específica (Dominy, Svenning, & Li, 2003; SurrIDGE, Osorio, & Mundy, 2003). As cores estão presentes em praticamente todas as áreas da sociedade moderna, como na gastronomia (Zellner, Lankford, Ambrose, & Locher, 2010), na moda (Choo & Kim, 2003), na publicidade (Labrecque & Milne, 2012), na arquitetura (Mahnke, 2004), e nos ambientes virtuais (Gorn, Chattopadhyay, Sengupta, & Tripathi, 2004; Wang, Giesen, McDonnell, Zolliker, & Mueller, 2008));

Além de cones e bastonetes, as retinas de mamíferos possuem ainda as células Ganglionares Intrinsecamente Fotossensíveis da Retina (CGIFR), envolvidas em Funções não-visuais (Georg et al., 2017; Hannibal, Christiansen, Heegaard, Fahrenkrug, & Kiilgaard, 2017). Essas células, mesmo compreendendo menos de 1% de todas as células ganglionares retiniais, afetam ritmos circadianos, resposta pupilar à luz, síntese de melatonina, e podem estar envolvidas na regulação do humor, do sono, e na cognição (LeGates et al., 2012; Schnell, Albrecht, & Sandrelli, 2014). Ademais, essas células também parecem ser reativas ao espectro da luz, auxiliando cones e bastonetes na distinção cromática (Zeile, Feigl, Adhikari, Maynard, & Cao, 2018).

Estudos indicaram que a exposição a certas cores também pode alterar o estado psicobiológico de humanos. Küller (1986) observou mudanças em pulso e em ondas

cerebrais quando um indivíduo executava tarefas em uma sala mais colorida em comparação a uma cinza. Já, o estudo de Knez (1995) indicou que a iluminação do ambiente com cores frias melhora o desempenho cognitivo de homens, e com cores quentes, o de mulheres. Ainda, ambos os estudos de Bagchi & Cheema (2012) e de Guéguen, Jacob, Lourel, & Pascual (2012) indicam que a cor vermelha torna as pessoas mais impulsivas e agressivas; o primeiro em leilões virtuais e o segundo, no trânsito; enquanto o estudo de Hill & Barton (2005) mostrou uma melhora o desempenho de atletas de modalidades de luta quando usavam a cor vermelha. E, ao mesmo tempo, já se sabe que a exposição à cor azul é capaz de diminuir a liberação de melatonina, influenciando a arquitetura do sono e deixando as pessoas mais alertas (Chellappa et al., 2011; Viola, James, Schlangen, & Dijk, 2008) além de aumentar os níveis de cortisol salivar (Scheer & Buijs, 1999). A cor azul também é capaz de melhorar a memória de trabalho em comparação à cor verde, e causa maior ativação em diversas estruturas cerebrais envolvidas em função cognitiva e emoção, como: hipocampo, amígdala e tálamo, em comparação à cor verde (Vandewalle et al., 2007).

Dentre todas essas alterações, está a agressividade. Embora com uma definição não tão unânime, agressividade pode ser definida por um comportamento que causa ou leva a ferir, danificar ou destruir outro organismo (Siegel & Victoroff, 2009), mas seus mecanismos neurais de ativação ainda não estão totalmente esclarecidos (Yu, Mobbs, Seymour, Rowe, & Calder, 2014). No entanto, já se sabe que algumas estruturas cerebrais, como hipotálamo, amígdala, massa cinzenta periaqueductal, ínsula anterior, e córtex pré-frontal estão intimamente ligadas à agressividade em humanos (Blair, 2016). Também, desequilíbrios em sistemas de neurotransmissores, principalmente serotonina, e fatores genéticos ligados a esses sistemas parecem ser peças-chave na compreensão desse comportamento (Pavlov, Chistiakov, & Chekhonin, 2012; Yanowitch & Coccaro, 2011)

Há ainda dois outros fatores que aumentam a probabilidade do engajamento de um indivíduo em uma resposta agressiva: frustração e impulsividade (Osumi et al., 2012). Essa frustração ocorre quando, apesar do esforço empenhado por alguém, a recompensa não é obtida, ou é menor que a esperada (Battigalli, Dufwenberg, & Smith, 2015). Acredita-se que a frustração reflète uma leve ativação do sistema de agressão reativa, que aumenta conforme as expectativas do indivíduo, como demonstrado em estudo de imagem (Yu et al., 2014). A frustração parece causar maior ativação à ínsula anterior e ao córtex pré-frontal ventral direito em estudo de imagem, a primeira já citada

anteriormente como ligada à agressividade (Abler, Walter, & Erk, 2005; Blair, 2016). Já, a impulsividade pode ser descrita como uma tendência a “agir com pouca precaução, sem ponderação e avaliação das consequências” (Bıçaksız & Özkan, 2016; Caci, Nadalet, Baylé, Robert, & Boyer, 2003). Falta de autocontrole, um traço de indivíduos com alta impulsividade, já tem sido bem associada com maior agressividade (Derefinko, DeWall, Metze, Walsh, & Lynam, 2011). A impulsividade também possui correlatos estruturais, como no giro frontal inferior direito, onde tanto lesão quanto estimulação magnética transcraniana pode prejudicar inibição de comportamentos (Chamberlain & Sahakian, 2007).

A agressividade está intimamente relacionada a dois hormônios, o cortisol e a testosterona; principalmente a uma razão testosterona/cortisol alta (Denson, DeWall, & Finkel, 2012; Platje et al., 2015; Terburg, Morgan, & van Honk, 2009). Esses dois hormônios possuem uma relação inibitória, na qual a testosterona inibe o eixo HPA, e o cortisol inibe o eixo Hipotálamo-Pituitária-Gonadal (HPG) (Terburg et al., 2009). Há duas formas principais nas quais a luz pode influenciar no nível sérico desses hormônios. A primeira, superior, em que a informação visual chega ao Córtex Pré-Frontal, que se comunica à Amígdala, subsequentemente à Estria Terminal e a informação vai ao hipotálamo, ativando o eixo Hipotálamo-Pituitária-Adrenal (HPA) (Caramaschi, n.d.). Da amígdala, ainda há projeções que ativam o sistema nervoso autônomo simpático através da Substância Cinzenta Periaquedutal (De Abreu et al., 2015). A segunda via segue do olho diretamente ao núcleo paraventricular do hipotálamo, também ativando o eixo HPA (Trachtman, 2010). Epinefrina também está envolvida, já que a agressividade prepara o corpo através de uma ativação massiva de sistemas simpatoadrenais periféricos e noradrenérgicos centrais (Haller & Kruk, 2003).

Enquanto estudos que buscaram compreender a ação de luz na liberação hormonal são abundantes e já validados, a influência de cada comprimento de onda de luz visível ainda é pouco estudado. Mas, devido ao maior tempo de uso a telas de celulares e computadores, muitas vezes, horas nos mesmos websites e aplicativos com padrões de cores restritos, essa investigação se torna cada vez mais necessária. Este estudo, então, visou investigar uma possível modulação nos níveis de testosterona e cortisol, de acordo com o espectro de luz visível sobre uma atividade que tende a alterar os níveis desses hormônios, atividade simpática (batimentos cardíacos), agressividade e impulsividade. De um ponto de vista evolutivo, hipotetizou-se que a cor vermelha poderia ser mais eficaz

em aumentar a resposta hormonal ligada à agressividade, já que em contrapartida, a cor azul, do outro lado do espectro, tende a elevar o cortisol, diminuindo a razão testosterona-cortisol.

## **2 OBJETIVOS**

### **2.1 Objetivo Geral:**

Verificar o efeito da exposição a diferentes comprimentos de onda da luz visível em um paradigma experimental de frustração nos níveis de testosterona salivar, ritmo cardíaco, impulsividade e agressividade, em jovens adultos do sexo masculino.

### **2.2 Objetivos Específicos:**

Verificar os níveis salivares de testosterona e dos batimentos cardíacos à exposição aos comprimentos de onda referentes às cores vermelha (~700nm), verde (~550nm), azul (~450nm) e preta (ausência - controle) em homens jovens;

Verificar se havia potenciação da exposição às cores na agressividade e impulsividade de participantes jovens do sexo masculino através dos questionários e medidas comportamentais;

Verificar possível correlação entre comprimento de onda e aumento nos níveis de testosterona e dos batimentos cardíacos dos homens jovens; e

Mensurar o efeito do estresse crônico nas medidas.

## **3 MÉTODOS**

### **3.1 Tipo de Pesquisa**

Trata-se de uma pesquisa do tipo quantitativa descritiva e quase-experimental.

### **3.2 Convocação e Participantes**

Participaram do estudo jovens do sexo masculino, graduandos de universidades da Região Metropolitana de Porto Alegre. Eles foram convocados através de redes sociais, panfletos distribuídos e colados em universidades, e por e-mails encaminhados através das próprias comissões de graduação. Também lhes era informado que consistia de uma etapa online, e uma etapa presencial com duração de 1 hora mediante agendamento.

#### **3.2.1 Critérios de Inclusão**

- Ter idade entre 18 e 24 anos
- Alunos de Graduação da Região Metropolitana de Porto Alegre
- Visão normal ou corrigida

#### **3.2.2 Critérios de Exclusão**

- Daltonismo
- Relatar problemas de saúde envolvidos no eixo HPA (por exemplo, Síndrome de Cushing ou Doença de Addison), ou estar em uso de medicamentos que possam afetar o eixo HPA (por exemplo, anti-inflamatórios esteroidais)

### **3.3 Etapa Online**

Todas as formas de divulgação levavam o participante a preencher um formulário online, tanto por panfletos, e-mails, links em redes sociais, e outros. O formulário online começava com o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (ANEXO 1) em que era necessário concordar para prosseguir com as questões. O participante então preenchia os seguintes itens: (1) Questionário Sociodemográfico, (2) Inventário de Estresse Diário e o (3) Questionário de Preferências.

O Questionário Sociodemográfico (ANEXO 2) continha, principalmente, perguntas sobre as condições sociais e condições de saúde dos participantes, além de uso de álcool e tabaco.

O Inventário de Estresse Diário (DSI) (ANEXO 3) é uma medida de autorrelato com 58 itens que permite indicar eventos estressores que foram experienciados em uma semana, através de uma escala Likert que vai de 0 (não ocorreu) a 1 (ocorreu mas não foi estressante) a 7 (causou-me pânico) (Brantley, Waggoner, Jones, & Rappaport, 1987). O DSI apresenta 3 resultados: a Soma, que significa a soma de todo o estresse experienciado pelo participante na semana; a Frequência, que representa o número de eventos estressantes experienciados na semana; e AIR (Do Inglês, *Average Impact Rating*, literalmente Classificação de Impacto Médio), que consiste na média dos impactos gerados por cada evento estressor.

Já, no Questionário de Preferências (Anexo 4), o objetivo era conseguir ver em qual dos grupos poderia haver uma menor influência, tanto por associação positiva ou de habituação à cor. Para isso, solicitamos informações como cores favoritas; cor que menos gosta; cor da tela do computador/celular; tempo de exposição a telas; e para que time o participante torcia, caso torcesse. No entanto, visto que isso poderia deixar claro ao participante que a cor do experimento era um objeto do estudo, essas perguntas estavam misturadas a várias outras questões de hábitos e preferências do dia-a-dia, como hobbies, viagens, estilo musical, etc. Através desses dados, o participante seria alocado no grupo em que houvesse menor influência da cor.

Ao fim do questionário, o indivíduo era direcionado a um *website* onde poderia agendar um horário para a etapa presencial do experimento. Ao agendar, era-lhes informado para evitar comer 2h antes do experimento, não beber líquidos por 30min antes do experimento, evitar exercícios físicos pesados e estresses no dia, e que avisassem caso qualquer uma dessas medidas não tivesse sido cumprida.

### **3.4 Etapa Presencial**

A etapa presencial era individual e acontecia em uma sala sem janelas do Anexo I da Saúde da UFRGS, em Porto Alegre. Ao chegar, o participante era informado brevemente sobre o experimento, e assinava mais uma vez o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido caso concordasse em participar voluntariamente. Era questionado também ao participante se teria qualquer problema em permanecer no escuro e em local fechado durante a primeira tarefa do experimento. As coletas ocorriam sempre à tarde, entre 14h e 18h a fim de evitar ao máximo influência circadiana.

### 3.5 A TCRTT modificada

A primeira tarefa era baseada A primeira tarefa era baseada na Tarefa Competitiva de Tempo de Reação de Taylor (TCRTT – Do inglês *Taylor Competitive Reaction Time A*) numa versão adaptada conforme usado no estudo de Lawrence & Hutchinson (2013). A tarefa foi programada através do E-prime (Versão 2.0.10.353), e executada em um laptop Positivo Premium XST210. Era dito ao participante que estaria competindo em um jogo contra uma outra pessoa online. Para vencer cada tentativa do jogo, o desafiante deveria apertar o botão o mais rápido que o seu oponente, assim que um estímulo na tela aparecesse. O jogo consistia em 5 sets de 30 tentativas cada, e o vencedor ao final seria aquele que vencia mais sets. A cada vez que o participante vencia, poderia decidir se enviava ou não um som de punição ao oponente, e recebia um som de punição 70 decibéis a cada derrota sua. A cada vitória sua, um som agradável de mesmo volume tocava. No entanto, não havia um oponente real e o participante estaria condicionado sempre a uma derrota. Nos quatro primeiros sets, o participante venceria 2 sets e seria derrotado em outros 2 sets, e no último, o participante era derrotado, vencido então no jogo por 3 sets a 2. A tarefa tinha duração entre 12 a 15min e ocorria em uma sala sem janelas e como a única fonte de luz, a tela do computador.

A diferença entre os grupos estava na cor de tema da tarefa (Comparação pode ser vista no Anexo 5). Aos participantes que eram alocados no grupo vermelho, a tarefa era majoritariamente e com fonte da cor vermelha (Comprimento de onda alto, ~700nm, RGB: 255,0,0). Ao grupo verde, a tarefa era majoritariamente e com fonte da cor verde (Comprimento de onda médio, ~550nm, RGB: 163,255,0). Ao grupo azul, a tarefa era majoritariamente e com fonte da cor azul (Comprimento de onda baixo, ~450nm, RGB: 0, 70, 255). Ao grupo controle, a tarefa era em cor preta, com fontes e outros elementos necessários na cor branca. A decodificação para RGB foi executada através da ferramenta online encontrada em [academo.org/demos/wavelength-to-colour-relationship/](http://academo.org/demos/wavelength-to-colour-relationship/), já utilizada em outros estudos.

Durante a tarefa, a frequência cardíaca média (FCM) e máxima (FCMax) dos participantes era medida através de um frequencímetro cardíaco Polar FT7. O participante permanecia na sala fechada e sem janelas, mas tinha em mãos uma campainha para informar o fim de qualquer etapa do experimento, informar eventuais problemas com o computador.

A partir da TCRTT, obtemos as seguintes variáveis: Tempo de Reação ao Estímulo (SRT), que é o tempo que o participante leva para pressionar a tecla Espaço assim que o estímulo aparece; Tempo de Reação à Escolha (CRT), que é o tempo que o participante leva para escolher se pune ou não o oponente; e a Porcentagem de Punições (PP), ou seja, quantas vezes o oponente foi punido.

### 3.6 Questionários

Os participantes respondiam a dois questionários, a STAXI-2 e à BIS, tendo tempo livre para preenchê-las e na ordem que melhor lhes conviesse.

A STAXI-2 (Inventário de Expressão de Raiva Estado-Traço 2, do inglês *State-Trait Anger Expression Inventory*) (Anexo 6) é um teste de autorrelato que solicita ao respondente fornecer avaliações a uma série de situações descrevendo raiva e comportamento agressivo, dividido em etapas: como o respondente se sente no exato momento, como normalmente ele se sente e quando ele está com raiva (Dalton, Blain, & Bezier, 1998). É composto por 44 itens que são respondidas em forma *Likert* de 4 pontos, em que representam a frequência e concordância do indivíduo em relação às afirmações. Na validação brasileira apresentou um Alfa de *Cronbach* maior que 0.60 (Biaggio, 2003). É o instrumento mais comum para a mensuração de raiva e também considerado um instrumento confiável e válido para a medida da experiência e controle da raiva (Lievaart, Franken, & Hovens, 2016).

A STAXI-2 fornece os seguintes dados: Estado de Raiva, Traço de Raiva, Temperamento, Reação, Raiva para Dentro, Raiva para Fora, Controle e Expressão da Raiva. Em resumo, Estado de Raiva se refere à experiência de raiva, no momento; Traço de Raiva se refere à experiência de raiva no dia-a-dia; Temperamento detalha o quanto a pessoa tem de temperamento explosivo; Reação nos indica o quanto o limiar da pessoa é baixo para a raiva; Raiva para Dentro detalha repressão de raiva; Raiva para Fora indica o quanto essa raiva se traduz em agressividade; Controle da Raiva demonstra o quanto a pessoa consegue prevenir de sentir raiva; e Expressão da Raiva se traduz como a frequência que essa raiva é expressa. No presente estudo, esse questionário foi utilizado para avaliar a raiva produzida pela frustração da tarefa.

A Escala de Impulsividade de Baratt (Anexo 7) é uma escala composta de 30 itens com questões do tipo *Likert* que fornecem um escore total de impulsividade e três sub-escores: atenção, falta de planejamento e impulsividade motora; com um alfa de *Cronbach*

de 0,62. Escores variam de 30 a 120 e não há um ponto de corte (Diemen, Szobot, Kessler, & Pechansky, 2007). A BIS-11 foi utilizada para avaliar o modelo de impulsividade proposto por Barrat. Este instrumento foi desenvolvido por Patton, Stanford, & Barratt, (1995) e adaptado para o Brasil por (Malloy-Diniz et al., 2010), apresentando resultados satisfatórios para a aplicação em população adulta.

Os participantes levavam em torno de 15min para a realização dessa etapa.

### **3.7 BART (*Balloon Analogue Risk Task*)**

Como última etapa do experimento, os participantes eram instruídos a realizarem a BART (*Balloon Analogue Risk Task*) (Anexo 8), que é uma tarefa comportamental computadorizada que permite acessar a tomada de risco (Lejuez et al., 2002). A tarefa consistia em inflar um balão sem saber quando ele iria explodir. Cada inflada aumentava o potencial de ganhos, mas também a probabilidade de explosão, que eliminava todos os ganhos potenciais. O número médio de infladas nos balões que não explodiram é a variável principal, e indica o índice de tomada de risco, uma vez que a probabilidade de explosão aumenta com múltiplas infladas. Além da variável principal, estudos indicam uma série de outros indicadores possíveis de serem obtidos, como performance, impulsividade, processamento de ganhos e perdas, antecipação de resultados, propensão ou aversão ao risco. A tarefa foi reproduzida utilizando um *script online* do *software Millisecond Inquisit*.

### **3.8 Coletas de Saliva**

Cada participante passava por 2 coletas de saliva, uma logo depois da assinatura do TCLE, e uma segunda coleta realizada após os questionários, aproximadamente 15min depois do fim da TCRTT, a fim de chegar ao pico salivar (Romero-Martínez, Lila, Sariñana-González, González-Bono, & Moya-Albiol, 2013). O participante primeiramente era instruído a estimular a salivação com movimentos da mandíbula e devia disponibilizar pelo menos 1,5ml de saliva em tubos (Salivettes). O participante era deixado em privacidade para secretar a amostra, pressionando uma campainha quando atingisse o volume solicitado. Então, a saliva era imediatamente transportada para a refrigeração a -20°C no Laboratório 37 do Dept. de Bioquímica da UFRGS, em Porto Alegre.

### 3.9 Análises Hormonais

Cada amostra de saliva foi analisada em duplicata usando ensaio imunoenzimático (Testosterone Saliva ELISA Kit, Diagnostics Biochem Canada Inc., Canada). Logo, depois do descongelamento, as amostras foram centrifugadas a 2500 rpm por 5min a temperatura ambiente e 100 ul do sobrenadante foram transferidos a microtubos de prolipropileno. Alíquotas foram deixadas em banho-maria a 65°C por 60min e a análise só foi realizada depois de atingirem a temperatura ambiente. Os procedimentos seguiram orientações do fabricante. A leitura de absorbância em microplaca foi realizada a 450nm. A partir dos valores obtidos, calculamos o  $\Delta$ Testosterona, que indica a variação da

testosterona, através da fórmula: 
$$\frac{\text{Testosterona pós} - \text{Testosterona pré}}{\text{Testosterona pré}}$$
.

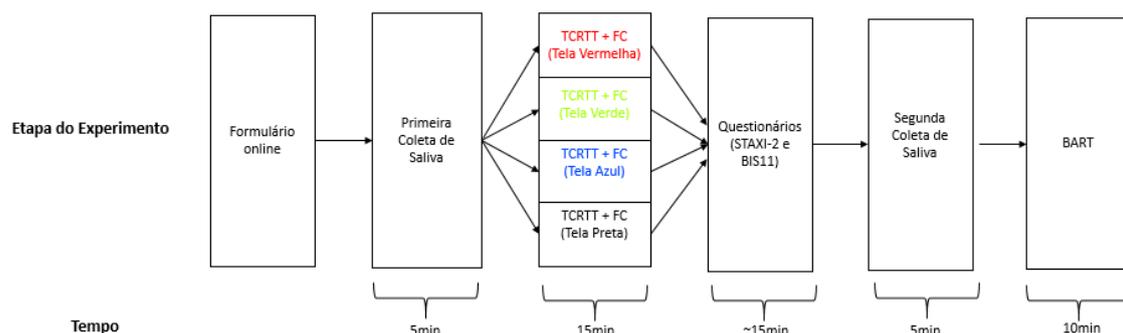
### 3.10 Análise Estatística

A normalidade das amostras foi confirmada através do teste de Shapiro-Wilk. A diferença entre os grupos foi analisada através de one-way ANOVA. As correlações foram analisadas através do teste de Correlação de Pearson. O nível de significância adotado foi de 5% e intervalo de confiança de 95%. As análises foram realizadas no programa SPSS versão 21.

### 3.11 Aspectos Éticos

O projeto foi aprovado pelo CEP da UFRGS no dia 06/11/2017 sob o número 2.367.601 e seguiu fielmente as diretrizes da resolução nº466, de 12 de dezembro de 2012 do Conselho Nacional de Saúde/MS que regulamenta pesquisas envolvendo seres. Os voluntários receberam explicações a respeito do estudo e, ao concordar com a participação, assinaram duas vias do TCLE (Anexo 1), sendo uma retida pelo voluntário e uma arquivada pelo pesquisador. No TCLE, o nome do projeto e demais informações relativas ao espectro de luz visível (cores) foram omitidas e/ou alteradas para que não houvesse viés do participante na tarefa, sem que prejudique seu entendimento sobre a participação na pesquisa.

**Figura 3:** Mostra os estágios do experimento e os tempos em cada etapa. TCRTT = Tarefa Competitiva de Tempo de Reação de Taylor; FC = Frequencímetro Cardíaco; STAXI-2 = Inventário de Expressão de Raiva como Traço-Estado 2; BIS11 = Escala de Impulsividade de Barratt 11.



Fonte: Souza (2019)

## 4 RESULTADOS

A amostra contou com 22 graduandos do sexo masculino da Região Metropolitana de Porto Alegre. A idade média dos participantes era de  $21,57 \pm 1,83$  anos. A maioria dos participantes provinha da UFRGS (72,73%), e dos cursos de Psicologia (36,36%) e Engenharias (22,73%). A maioria dos participantes declarou-se como brancos (90,9%) e o restante como pardos (9,1%). Os participantes vinham de diferentes origens socioeconômicas, mas principalmente das classes C (36,36%) e B (27,27%). Apenas 2 (9,1%) participantes afirmaram fazer uso de tabaco; enquanto álcool era consumido pela totalidade dos participantes, a maioria afirmando ingerir bebidas alcoólicas algumas vezes por mês (54,54%). Ao serem questionados se consideravam-se pessoas competitivas, 16 (72,73%) afirmaram que sim. As informações podem ser observadas na Tabela 1.

Um participante teve os dados cardíacos descartados por fazer uso contínuo de atenolol, e outro não pôde ter seus batimentos cardíacos medidos por problema no aparelho. Três participantes não puderam participar da BART por problemas no servidor do *Inquisit*. Um participante não preencheu a BIS corretamente.

**Tabela 3:** Dados sociodemográficos dos participantes e alocação nos grupos

<b>Descrição da Amostra (N=22)</b>	
Idade	21,57±1,83 anos
Cor/Raça	Branca (20), Parda (2)
Universidade	UFRGS (16); UFCSPA (2); ULBRA (2); Unisinos (2)
Curso	Psicologia (8) Engenharias (5); Biomedicina (3); Biologia (1); Enfermagem (1); Farmácia (1); Física (1); Física Médica (1); Publicidade e Propaganda (1).
Classe Socioeconômica	A (1); B (6); C (8); D (2); E (5)
Tabagismo	Não (20); Sim (2)
Etilismo	Não (0); Raramente (8); Algumas vezes no mês (12); Algumas vezes na semana (2); Diariamente (0)
Competitividade	Sim (16); Não (6)
Agrupamento	Tela Vermelha (5), Tela Verde (5), Tela Azul (5), Tela Preta (7)

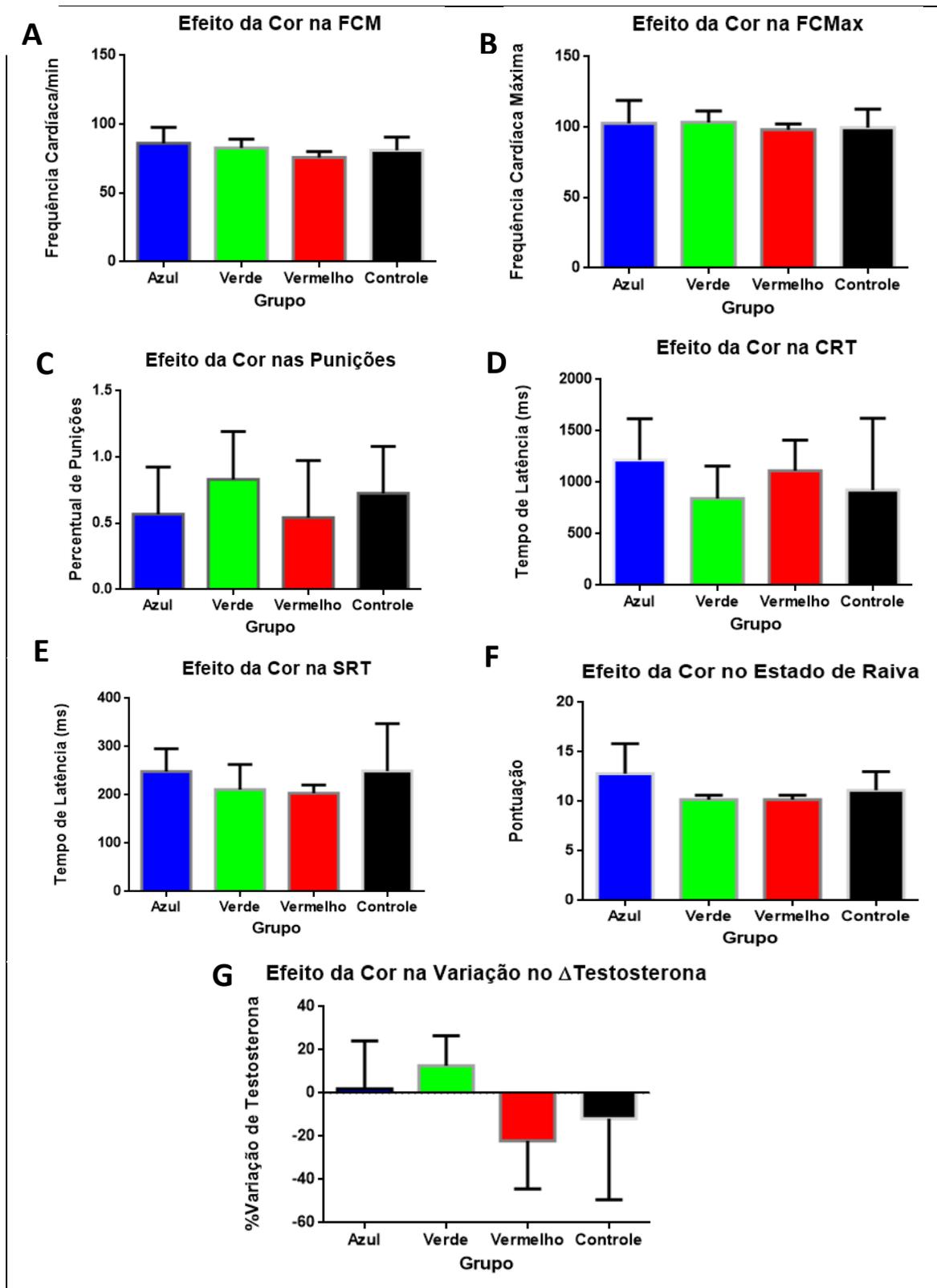
Fonte: Souza (2019)

#### 4.1 Comparação entre grupos

Ao comparar os participantes em seus grupos quanto à cor de exposição, não houve efeito da cor de exposição na FCM [ $F(3,16)=1,101$ ;  $p=0,3777$ ] (Fig. 2A), FCMax [ $F(3,16)=0,2109$ ;  $p=0,8873$ ] (Fig. 2B), no PP dos participantes [ $F(3,18)=0,2687$ ;  $p=0,8471$ ] (Fig 2C), na CRT dos participantes [ $F(3,18)=0,6287$ ;  $p=0,6058$ ] (Fig 2D), na SRT dos participantes [ $F(3,18)=0,7398$ ;  $p=0,542$ ] (Fig 2E), no Estado de Raiva dos

participantes [ $F(3,18)=0,7575$ ;  $p=0,5324$ ](Fig 2F), e no  $\Delta$ Testosterona [ $F(3,18)=1.639$ ;  $p=0,2156$ ] (Fig 2G).

**Figura 4:** As figuras A a G representam os resultados das comparações entre os grupos quanto à cor de exposição durante a tarefa. Não foram encontradas diferenças estatísticas entre os grupos, considerando  $p<0,05$ .



Fonte: Souza (2019)

## 4.2 Correlações

Através da Correlação de Pearson com todos os participantes sem distinção por grupo, pôde-se verificar algumas correlações entre as variáveis estudadas. O  $\Delta$ Testosterona dos participantes teve uma correlação positiva entre o Escore Total da BIS ( $r=0,497$ ;  $n=20$ ;  $p=0,026$ ) e ambas as suas subescalas, Falta de Planejamento ( $r=0,465$ ;  $n=20$ ;  $p=0,039$ ) e Controle inibitório ( $r=0,472$ ;  $n=20$ ;  $p=0,031$ ). Essa medida hormonal também teve uma correlação positiva com Valor Médio Ajustado ( $r=0,629$ ;  $n=19$ ;  $p=0,004$ ) e Explosões na BART ( $r=0,513$ ,  $n=19$ ,  $p=0,008$ ). A variação hormonal também apontou uma correlação negativa não significativa, mas apresentando uma tendência com a pontuação de Controle da Raiva da STAXI-2 ( $r=-0,401$ ;  $n=21$ ;  $p=0,072$ )

O AirDSI obtido do DSI também foi correlacionado com Contagem Ajustada de Infladas da BART ( $r=0,514$ ;  $n=19$ ;  $p=0,024$ ;). A medida também foi correlacionada com a medida de Expressão da STAXI-2 ( $r=0,442$ ;  $n=22$ ;  $p=0,039$ ) e com o Escore Total da BIS ( $r=0,434$ ;  $n=21$ ;  $p=0,049$ ). O Escore Total da BIS também teve uma correlação com duas medidas da STAXI-2, Temperamento ( $r=0,522$ ;  $n=21$ ;  $p=0,015$ ) e Traço de Raiva ( $r=0,470$ ;  $n=21$ ;  $p=0,032$ ).

A Idade dos participantes se correlacionou com a Tempo de Escolha para Punição da TCRTT (CRT) ( $r=0,537$ ;  $n=21$ ;  $p=0,012$ ), mas o mesmo não se repetiu, e a não houve significância no mesmo grau para o Tempo de Reação ao Estímulo (SRT) ( $r=0,379$ ;  $n=21$ ;  $p=0,090$ ).

Não houve correlação entre a Frequência Cardíaca Média (FCM) e Máxima (FCMax) e as demais variáveis

**Tabela 4:** Resultados conforme valores r de correlação de Pearson. FCM = Frequência Cardíaca Média; SRT= Tempo de Latência ao Estímulo; CRT= Tempo de Latência à Escolha; AirDSI = Impacto Médio de Estresse. \*=p<0,05; \*\*p<0,01

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
<b>1. ΔTestosterona</b>	-											
<b>2. FCM</b>	0,353	-										
<b>3. Valor Médio Ajustado de Infladas</b>	0,513*	0,049	-									
<b>4. SRT</b>	0,390	0,312	0,033	-								
<b>5. CRT</b>	-,147	0,117	-,137	0,379	-							
<b>6. AirDSI</b>	0,317	0,065	0,416	0,111	0,070	-						
<b>7. Traço de Raiva</b>	0,112	0,055	0,108	-,105	0,271	0,144	-					
<b>8. Temperamento</b>	-,235	-,150	0,11	-,006	0,178	0,079	0,792**	-				
<b>9. Controle de Raiva</b>	-,401	-,149	-,082	0,09	-,147	-,283	-,309	-,360	-			
<b>10. Expressão de Raiva</b>	0,254	0,123	0,028	-,149	-,235	0,442*	0,281	0,102	-,461*	-		
<b>11. Escore BIS</b>	0,497*	0,029	0,039	0,104	0,040	0,434*	0,470*	0,522*	-,341	0,133	-	
<b>12. Idade</b>	0,107	0,130	0,208	0,379	0,537*	0,279	-,052	-,070	-,132	-,228	-,084	-

Fonte: Souza (2019)

## 5 DISCUSSÃO

Este estudo teve como objetivo a busca de evidência de que a exposição de humanos a diferentes cores de fundo de tela pode modular a resposta agressiva e a impulsividade dos participantes, verificando através de testes comportamentais,

psicológicos e medidas biológicas. No entanto, até então, neste estudo, não foram encontradas evidências de que as cores pudessem alterar tais níveis, com diferença significativa entre os grupos quanto à variação de testosterona, frequência cardíaca média e máxima, nível de punição, tempo de reação à escolha (CRT) e ao estímulo (SRT), e Estado de raiva, medido pela STAXI-2.

Embora o foco do estudo estivesse na influência das cores e a diferença entre os grupos, foram encontrados resultados interessantes, principalmente quanto às correlações. Primeiramente, houve uma correlação positiva entre o  $\Delta$ Testosterona e três ferramentas de medição de impulsividade: o escore total da BIS11, e Valor Médio Ajustado de Infladas e Explosões da BART. Ou seja, quanto maior era a impulsividade do participante, maior a tendência dos níveis de testosterona salivar aumentarem durante a tarefa. Esse fenômeno já foi observado em outros estudos (Stanton, Liening, & Schultheiss, 2011; Takahashi, Sakaguchi, Oki, Homma, & Hasegawa, 2006; Volpato, 2018). O Escore Total da BIS também teve uma correlação com o Temperamento e Traço de Raiva, indicando que os participantes que eram mais impulsivos, tendiam a ser mais “explosivos” e experimentar raiva mais vezes. Um resultado similar já foi encontrado em mulheres no estudo de (Milligan & Waller, 2001).

No estudo de Carré et al. (2017) verificou-se, inclusive, aumento de agressividade atrelado somente aos participantes com perfil impulsivo ou dominante após aplicação exógena de testosterona; indicando o quanto que o traço impulsivo é importante na compreensão da agressividade humana. No entanto, não conseguimos correlacionar  $\Delta$ Testosterona com as medidas de raiva e agressividade. Isso pode ser em parte pela medida de Estado de Raiva da STAXI-2 ser influenciada pela desejabilidade social das respostas, com uma variabilidade mínima nos gráficos, próximos ao valor mínimo do teste. Ainda assim, o valor do  $\Delta$ Testosterona apresentou uma correlação negativa próxima da significância com o Controle de Raiva, ou seja, houve uma tendência aos participantes com menor controle da raiva a ter uma elevação maior dos níveis de testosterona salivar

durante o experimento. A correlação negativa entre Controle de Raiva e Impulsividade, essa última que se correlacionou com o  $\Delta$ Testosterona como supracitado, já foi vista na literatura (Dahlen, Martin, Ragan, & Kuhlman, 2004).

O escore de impacto médio de estresse, o AirDSI, também foi correlacionado com outras medidas. O AirDSI se correlacionou significativamente com o Valor Ajustado de Infladas da BART, o que significa que os participantes mais afetados pelo estresse crônico também agiram de forma mais impulsiva na tarefa. Essa correlação se torna mais evidente, já que uma correlação com a o Escore Total da BIS, que similarmente mede impulsividade, também foi significativa. Esse resultado corrobora com estudos prévios, que afirmam que o estresse crônico e impulsividade estão intimamente interligados (Hamilton, Sinha, & Potenza, 2014; Helen C, Peihua, & Rajita, 2010). Essa responsividade ao estresse ligada à impulsividade se torna um dado ainda mais importante a fim de melhor entender casos envolvendo drogadictos e viciados em apostas (Helen C et al., 2010; Maniaci, Goudriaan, Cannizzaro, & van Holst, 2018)

O AirDSI ainda se correlacionou com a pontuação de Expressão de Raiva da STAXI-2, ou seja, quanto mais o participante era afetado pelo estresse crônico, mais intensamente experienciava raiva. O estudo de Lupien, Juster, Raymond, & Marin, (2018) concluiu que o estresse crônico pode prejudicar significativamente estruturas cerebrais como a Amígdala e o Córtex Pré-frontal, estruturas que estão classicamente envolvidas com agressividade, raiva e controle inibitório, o que se encaixa com a perspectiva comportamental de nossos resultados. Esse feito pode ser explicado por uma menor eficácia do Córtex Pré-Frontal em regular interneurônios de disparo rápido que se projetam ao Estriado, o que gera uma inibição menor dessa estrutura, e uma maior potência nas projeções aferentes, podendo resultar em comportamento impulsivo (Arnsten, Lee, & Pittenger, 2017; Friedman et al., 2017).

A idade dos participantes se correlacionou com o CRT, ou seja, quanto maior a idade dos participantes, mais tempo levavam para decidir se puniam ou não puniam o adversário. Isso é claramente visível na literatura, já que a impulsividade tende a se reduzir com o amadurecimento cerebral; principalmente pela diferença de maturação do córtex pré-frontal, mais atrasada, e a maturação de circuitos pró-motivacionais subcorticais (Chamorro et al., 2012; Steinberg et al., 2008). Poderia se atestar que essa correlação se deve à redução de tempo de reação conforme a idade dos participantes; no

entanto, o SRT dos participantes não teve a mesma correlação, evidenciando o papel da impulsividade nesse dado.

Tanto a FCM quanto a FCMax não tiveram diferença entre os grupos e não se correlacionaram a nenhuma outra variável medida. O estudo de AL-Ayash, Kane, Smith, & Green-Armytage (2016) demonstrou que a simples exposição durante uma atividade calma à cor vermelha já seria capaz de aumentar a frequência cardíaca em comparação à cor azul. No entanto, em nossos grupos, o grupo com exposição ao fundo de tela com cor vermelha foi o que teve a menor média de frequência cardíaca. Talvez a diferença tenha acontecido pelo fato de que a resposta autonômica individual e o baixo número de participantes pode ter mascarado o efeito. Além disso, medida de variabilidade de frequência cardíaca parece ter melhores correlações com efeitos psicofisiológicos do que FCM e FCMax (Beauchaine & Thayer, 2015; Kittaneh et al., 2016).

## **6 LIMITAÇÕES**

O fator mais limitante deste estudo foi o número de participantes. Isso pode ter ocorrido pela falta de fatores motivacionais à participação na pesquisa ou pela baixa disponibilidade dos participantes no período da tarde. Ou fator que diminuiu nossos dados, foi problemas técnicos nos aparelhos ou no servidor que acabaram reduzindo ainda mais os dados.

O tempo que os participantes levavam para realizar os questionários não era estritamente controlado, o que pode ter influenciado o momento da segunda coleta de saliva e a variação dos níveis de testosterona. Ainda, não foi possível fazer medidas de cortisol para conseguir a medida de razão Testosterona/Cortisol, importante para uma correlação mais direta com a agressividade, como já demonstrado em estudos prévios. Também se acredita que os níveis de cortisol pudessem ser mais sensíveis à cor de exposição.

Além disso, por mais que precauções tivessem sido feitas aos participantes, não tivemos como garantir que essas medidas tenham sido realmente tomadas por eles.

## **7 CONCLUSÕES E PERSPECTIVAS**

Este estudo se propôs a verificar o possível papel da exposição a cores na agressividade, impulsividade, níveis de testosterona e frequência cardíaca através de

medidas comportamentais, psicológicas e hormonais de jovens adultos universitários da Região Metropolitana de Porto Alegre.

Embora o resultado principal não tenha atingido significância estatística, este estudo acabou por conseguir evidência para melhor entendimento da ligação de impulsividade, estresse crônico, níveis de testosterona e agressividade. Os participantes com maior estresse crônico tendiam a ser mais impulsivos e mais agressivos, e os participantes que demonstraram maior impulsividade, tiveram a maior variação de testosterona durante o experimento.

As coletas continuarão, a fim de confirmarmos ou não, um efeito das cores em nossas medidas, excluindo esse viés de baixa amostra. Enfim, sugere-se que estudos psicobiológicos futuros, que buscam entender melhor a agressividade, devam incluir medidas de impulsividade, estresse crônico e níveis de testosterona e cortisol para uma compreensão mais global do comportamento agressivo.

## REFERÊNCIAS

- Abler, B., Walter, H., & Erk, S. (2005). Neural correlates of frustration. *Neuroreport*, *16*(7), 669–672.
- AL-Ayash, A., Kane, R. T., Smith, D., & Green-Armytage, P. (2016). The influence of color on student emotion, heart rate, and performance in learning environments. *Color Research & Application*, *41*(2), 196–205. <https://doi.org/10.1002/col.21949>
- Arnsten, A. F. T., Lee, D., & Pittenger, C. (2017). Risky Business: The Circuits that Impact Stress-Induced Decision-Making. *Cell*, *171*(5), 992–993. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.cell.2017.11.004>
- Aslam, M. M. (2006). Are you selling the right colour? A cross-cultural review of colour as a marketing cue. *Journal of Marketing Communications*, *12*(1), 15–30.
- Backhaus, W. G. K. (1998). Physiological and psychophysical simulations of color vision in humans and animals. *Color Vision: Perspectives from Different Disciplines*. Walter de Gruyter, Berlin, 45–77.

- Bagchi, R., & Cheema, A. (2012). The effect of red background color on willingness-to-pay: The moderating role of selling mechanism. *Journal of Consumer Research*, 39(5), 947–960.
- Battigalli, P., Dufwenberg, M., & Smith, A. (2015). Frustration and anger in games.
- Beauchaine, T. P., & Thayer, J. F. (2015). Heart rate variability as a transdiagnostic biomarker of psychopathology. *International Journal of Psychophysiology*, 98(2, Part 2), 338–350. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.ijpsycho.2015.08.004>
- Biaggio, A. (2003). Manual do inventário de expressão de raiva como estado e traço (STAXI). *São Paulo: Vetor*.
- Bıçaksız, P., & Özkan, T. (2016). Impulsivity and driver behaviors, offences and accident involvement: A systematic review. *Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour*, 38, 194–223.
- Blair, R. J. R. (2016). The neurobiology of impulsive aggression. *Journal of Child and Adolescent Psychopharmacology*, 26(1), 4–9.
- Brantley, P. J., Waggoner, C. D., Jones, G. N., & Rappaport, N. B. (1987). A daily stress inventory: Development, reliability, and validity. *Journal of Behavioral Medicine*, 10(1), 61–73.
- Caci, H., Nadalet, L., Baylé, F. J., Robert, P., & Boyer, P. (2003). Functional and dysfunctional impulsivity: contribution to the construct validity. *Acta Psychiatrica Scandinavica*, 107(1), 34–40.
- Caramaschi, D. (n.d.). The physiology of aggression.
- Carré, J. M., Geniole, S. N., Ortiz, T. L., Bird, B. M., Videto, A., & Bonin, P. L. (2017). Exogenous testosterone rapidly increases aggressive behavior in dominant and impulsive men. *Biological Psychiatry*, 82(4), 249–256.
- Chamberlain, S. R., & Sahakian, B. J. (2007). The neuropsychiatry of impulsivity. *Current Opinion in Psychiatry*, 20(3), 255–261.
- Chamorro, J., Bernardi, S., Potenza, M. N., Grant, J. E., Marsh, R., Wang, S., & Blanco, C. (2012). Impulsivity in the general population: a national study. *Journal of Psychiatric Research*, 46(8), 994–1001.

- Chellappa, S. L., Steiner, R., Blattner, P., Oelhafen, P., Götz, T., & Cajochen, C. (2011). Non-visual effects of light on melatonin, alertness and cognitive performance: can blue-enriched light keep us alert? *PloS One*, *6*(1), e16429.
- Choo, S., & Kim, Y. (2003). Effect of color on fashion fabric image. *Color Research & Application: Endorsed by Inter-Society Color Council, The Colour Group (Great Britain), Canadian Society for Color, Color Science Association of Japan, Dutch Society for the Study of Color, The Swedish Colour Centre Foundation, Colour Soc*, *28*(3), 221–226.
- Dahlen, E. R., Martin, R. C., Ragan, K., & Kuhlman, M. M. (2004). Boredom proneness in anger and aggression: Effects of impulsiveness and sensation seeking. *Personality and Individual Differences*, *37*(8), 1615–1627.
- Dalton, J. E., Blain, G. H., & Bezier, B. (1998). State-Trait Anger Expression Inventory scores of male sexual offenders. *International Journal of Offender Therapy and Comparative Criminology*, *42*(2), 141–148.
- De Abreu, A. R., Abreu, A. R., Santos, L. T., de Souza, A. A., da Silva Jr, L. G., Chianca Jr, D. A., & de Menezes, R. C. (2015). Amygdalar neuronal activity mediates the cardiovascular responses evoked from the dorsolateral periaqueductal gray in conscious rats. *Neuroscience*, *284*, 737–750.
- Denson, T. F., DeWall, C. N., & Finkel, E. J. (2012). Self-control and aggression. *Current Directions in Psychological Science*, *21*(1), 20–25.
- Derefinko, K., DeWall, C. N., Metze, A. V, Walsh, E. C., & Lynam, D. R. (2011). Do different facets of impulsivity predict different types of aggression? *Aggressive Behavior*, *37*(3), 223–233.
- Diemen, L. von, Szobot, C. M., Kessler, F., & Pechansky, F. (2007). Adaptation and construct validation of the Barratt Impulsiveness Scale (BIS 11) to Brazilian Portuguese for use in adolescents. *Brazilian Journal of Psychiatry*, *29*(2), 153–156.
- Dominy, N. J., Svenning, J.-C., & Li, W.-H. (2003). Historical contingency in the evolution of primate color vision. *Journal of Human Evolution*, *44*(1), 25–45.
- Elliot, A. J., & Maier, M. A. (2007). Color and psychological functioning. *Current Directions in Psychological Science*, *16*(5), 250–254.

- Friedman, A., Homma, D., Bloem, B., Gibb, L. G., Amemori, K., Hu, D., ... Hood, A. S. (2017). Chronic stress alters striosome-circuit dynamics, leading to aberrant decision-making. *Cell*, *171*(5), 1191–1205.
- Georg, B., Ghelli, A., Giordano, C., Ross-Cisneros, F. N., Sadun, A. A., Carelli, V., ... La Morgia, C. (2017). Melanopsin-expressing retinal ganglion cells are resistant to cell injury, but not always. *Mitochondrion*, *36*, 77–84.
- Gorn, G. J., Chattopadhyay, A., Sengupta, J., & Tripathi, S. (2004). Waiting for the web: how screen color affects time perception. *Journal of Marketing Research*, *41*(2), 215–225.
- Gouras, P. (1991). Precortical physiology of colour vision. *The Perception of Colour*, *6*, 163–178.
- Guéguen, N., Jacob, C., Lourel, M., & Pascual, A. (2012). When drivers see red: car color frustrators and drivers' aggressiveness. *Aggressive Behavior*, *38*(2), 166–169.
- Haller, J., & Kruk, M. R. (2003). Neuroendocrine stress responses and aggression. In *Neurobiology of aggression* (pp. 93–118). Springer.
- Hamilton, K. R., Sinha, R., & Potenza, M. N. (2014). Self-reported impulsivity, but not behavioral approach or inhibition, mediates the relationship between stress and self-control. *Addictive Behaviors*, *39*(11), 1557–1564.
- Hannibal, J., Christiansen, A. T., Heegaard, S., Fahrenkrug, J., & Kiilgaard, J. F. (2017). Melanopsin expressing human retinal ganglion cells: Subtypes, distribution, and intraretinal connectivity. *Journal of Comparative Neurology*, *525*(8), 1934–1961.
- Helen C, F., Peihua, G., & Rajita, S. (2010). Interactive effects of cumulative stress and impulsivity on alcohol consumption. *Alcoholism: Clinical and Experimental Research*, *34*(8), 1376–1385.
- Hill, R. A., & Barton, R. A. (2005). Psychology: red enhances human performance in contests. *Nature*, *435*(7040), 293.
- Jameson, K. A. (2009). Tetrachromatic color vision. In *The Oxford companion to consciousness* (pp. 155–158). Oxford Press Oxford.

- Kittaneh, A., Williams, D. P., Bernardi, A., Ejigu, S., Koenig, J., & Thayer, J. F. (2016). The relationship between resting heart rate variability and consumer impulsivity: A focus on consumer temptation. In *74th Annual scientific meeting of the American Psychosomatic Society, Denver, CO*.
- Kliger, D., & Gilad, D. (2012). Red light, green light: Color priming in financial decisions. *The Journal of Socio-Economics, 41*(5), 738–745.
- Knez, I. (1995). Effects of indoor lighting on mood and cognition. *Journal of Environmental Psychology, 15*(1), 39–51.
- KULLER, R. (1986). Physiological and psychological effects of illumination and colour in the interior environment. *Journal of Light and Visual Environment, 10*(2), 33–37.
- Labrecque, L. I., & Milne, G. R. (2012). Exciting red and competent blue: the importance of color in marketing. *Journal of the Academy of Marketing Science, 40*(5), 711–727.
- Lawrence, C., & Hutchinson, L. (2013). The influence of individual differences in sensitivity to provocations on provoked aggression. *Aggressive Behavior, 39*(3), 212–221.
- LeGates, T. A., Altimus, C. M., Wang, H., Lee, H.-K., Yang, S., Zhao, H., ... Hattar, S. (2012). Aberrant light directly impairs mood and learning through melanopsin-expressing neurons. *Nature, 491*(7425), 594.
- Lejuez, C. W., Read, J. P., Kahler, C. W., Richards, J. B., Ramsey, S. E., Stuart, G. L., ... Brown, R. A. (2002). Evaluation of a behavioral measure of risk taking: the Balloon Analogue Risk Task (BART). *Journal of Experimental Psychology: Applied, 8*(2), 75.
- Lievaart, M., Franken, I. H. A., & Hovens, J. E. (2016). Anger assessment in clinical and nonclinical populations: Further validation of the State–Trait Anger Expression Inventory-2. *Journal of Clinical Psychology, 72*(3), 263–278.
- Lupien, S. J., Juster, R.-P., Raymond, C., & Marin, M.-F. (2018). The effects of chronic stress on the human brain: From neurotoxicity, to vulnerability, to opportunity. *Frontiers in Neuroendocrinology, 49*, 91–105.

<https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.yfrne.2018.02.001>

- Mahnke, F. H. (2004). Color in architecture: More than just decoration. *Architect. Com.*
- Malloy-Diniz, L. F., Mattos, P., Leite, W. B., Abreu, N., Coutinho, G., De Paula, J. J., ... Fuentes, D. (2010). Tradução e adaptação cultural da Barratt Impulsiveness Scale (BIS-11) para aplicação em adultos brasileiros. *J Bras Psiquiatr*, *59*(2), 99–105.
- Maniaci, G., Goudriaan, A. E., Cannizzaro, C., & van Holst, R. J. (2018). Impulsivity and stress response in pathological gamblers during the trier social stress test. *Journal of Gambling Studies*, *34*(1), 147–160.
- Milligan, R.-J., & Waller, G. (2001). Anger and impulsivity in non-clinical women. *Personality and Individual Differences*, *30*(6), 1073–1078.
- Nakshian, J. S. (1964). The effects of red and green surroundings on behavior. *The Journal of General Psychology*, *70*(1), 143–161.
- Osorio, D., & Vorobyev, M. (2008). A review of the evolution of animal colour vision and visual communication signals. *Vision Research*, *48*(20), 2042–2051.
- Osumi, T., Nakao, T., Kasuya, Y., Shinoda, J., Yamada, J., & Ohira, H. (2012). Amygdala dysfunction attenuates frustration-induced aggression in psychopathic individuals in a non-criminal population. *Journal of Affective Disorders*, *142*(1–3), 331–338.
- Patton, J. H., Stanford, M. S., & Barratt, E. S. (1995). Factor structure of the Barratt impulsiveness scale. *Journal of Clinical Psychology*, *51*(6), 768–774.
- Pavlov, K. A., Chistiakov, D. A., & Chekhonin, V. P. (2012). Genetic determinants of aggression and impulsivity in humans. *Journal of Applied Genetics*, *53*(1), 61–82.
- Platje, E., Popma, A., Vermeiren, R. R. J. M., Doreleijers, T. A. H., Meeus, W. H. J., van Lier, P. A. C., ... Jansen, L. M. C. (2015). Testosterone and cortisol in relation to aggression in a non-clinical sample of boys and girls. *Aggressive Behavior*, *41*(5), 478–487.
- Romero-Martínez, Á., Lila, M., Sariñana-González, P., González-Bono, E., & Moya-Albiol, L. (2013). High testosterone levels and sensitivity to acute stress in

- perpetrators of domestic violence with low cognitive flexibility and impairments in their emotional decoding process: A preliminary study. *Aggressive Behavior*, 39(5), 355–369.
- Scheer, F., & Buijs, R. M. (1999). Light affects morning salivary cortisol in humans. *Journal of Clinical Endocrinology and Metabolism*, 84, 3395–3398.
- Schnell, A., Albrecht, U., & Sandrelli, F. (2014). Rhythm and mood: Relationships between the circadian clock and mood-related behavior. *Behavioral Neuroscience*, 128(3), 326.
- Siegel, A., & Victoroff, J. (2009). Understanding human aggression: New insights from neuroscience. *International Journal of Law and Psychiatry*, 32(4), 209–215.
- Stanton, S. J., Lienen, S. H., & Schultheiss, O. C. (2011). Testosterone is positively associated with risk taking in the Iowa Gambling Task. *Hormones and Behavior*, 59(2), 252–256.
- Steinberg, L., Albert, D., Cauffman, E., Banich, M., Graham, S., & Woolard, J. (2008). Age differences in sensation seeking and impulsivity as indexed by behavior and self-report: Evidence for a dual systems model. *Developmental Psychology*.  
Steinberg, Laurence: Department of Psychology, Temple University, Philadelphia, PA, US, 19122, lds@temple.edu: American Psychological Association.  
<https://doi.org/10.1037/a0012955>
- SurrIDGE, A. K., OSORIO, D., & MUNDY, N. I. (2003). Evolution and selection of trichromatic vision in primates. *Trends in Ecology & Evolution*, 18(4), 198–205.
- Takahashi, T., Sakaguchi, K., Oki, M., Homma, S., & Hasegawa, T. (2006). Testosterone levels and discounting delayed monetary gains and losses in male humans. *Neuro Endocrinology Letters*, 27(4), 439–444.
- Tanaka, A., & Tokuno, Y. (2011). The effect of the color red on avoidance motivation. *Social Behavior and Personality: An International Journal*, 39(2), 287–289.
- Terburg, D., Morgan, B., & van Honk, J. (2009). The testosterone–cortisol ratio: A hormonal marker for proneness to social aggression. *International Journal of Law and Psychiatry*, 32(4), 216.
- Trachtman, J. N. (2010). Vision and the hypothalamus. *Optometry-Journal of the*

*American Optometric Association*, 81(2), 100–115.

Vandewalle, G., Schmidt, C., Albouy, G., Sterpenich, V., Darsaud, A., Rauchs, G., ... Luxen, A. (2007). Brain responses to violet, blue, and green monochromatic light exposures in humans: prominent role of blue light and the brainstem. *PloS One*, 2(11), e1247.

Viola, A. U., James, L. M., Schlangen, L. J., & Dijk, D. (2008). Blue-enriched light improves self-reported alertness and performance in the workplace. *Journal of Sleep Research*, 17, 117.

Volpato, R. B. (2018). Agressividade, impulsividade e níveis de testosterona após tarefas motoras em jovens atletas de futebol.

Wang, L., Giesen, J., McDonnell, K. T., Zolliker, P., & Mueller, K. (2008). Color design for illustrative visualization. *IEEE Transactions on Visualization and Computer Graphics*, 14(6), 1739–1754.

Williams, C. K., Grierson, L. E. M., & Carnahan, H. (2011). Colour-induced relationship between affect and reaching kinematics during a goal-directed aiming task. *Experimental Brain Research*, 212(4), 555–561.

Yanowitch, R., & Coccaro, E. F. (2011). The neurochemistry of human aggression. In *Advances in genetics* (Vol. 75, pp. 151–169). Elsevier.

Yu, R., Mobbs, D., Seymour, B., Rowe, J. B., & Calder, A. J. (2014). The neural signature of escalating frustration in humans. *Cortex*, 54, 165–178.

Zele, A. J., Feigl, B., Adhikari, P., Maynard, M. L., & Cao, D. (2018). Melanopsin photoreception contributes to human visual detection, temporal and colour processing. *Scientific Reports*, 8(1), 3842.

Zellner, D. A., Lankford, M., Ambrose, L., & Locher, P. (2010). Art on the plate: Effect of balance and color on attractiveness of, willingness to try and liking for food. *Food Quality and Preference*, 21(5), 575–578.

## ANEXO 1 – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO



**UFRGS**  
UNIVERSIDADE FEDERAL  
DO RIO GRANDE DO SUL

Universidade Federal do Rio Grande do Sul  
Instituto de Psicologia  
Laboratório de Psicologia Experimental, Neurociências e  
Comportamento



## TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

**Acesso à Equipe:** Em qualquer etapa do estudo, você terá acesso aos profissionais responsáveis pela pesquisa para esclarecimento de eventuais dúvidas. O responsável pelo projeto é Profa. Dra. Rosa Maria Martins de Almeida. Se você tiver alguma consideração ou dúvida sobre a pesquisa, em qualquer etapa da mesma, poderá entrar em contato com um membro da equipe pelo telefone (51)993723288 ou pelo email [andreorysdyk@live.com](mailto:andreorysdyk@live.com) ou [rosa\\_almeida@yahoo.com](mailto:rosa_almeida@yahoo.com).

**Comitê de Ética em Pesquisa (CEP-PSICO/UFRGS):** Instituto de Psicologia, Comitê de Ética em Pesquisa, Rua Ramiro Barcelos, 2600, Porto Alegre – RS. Cep 90035-003. E-mail: [cep-psico@ufrgs.br](mailto:cep-psico@ufrgs.br). Telefone do Comitê: (51) 33085698

**Título do projeto:** Papel da Competição na Modulação de Testosterona, Cortisol e Batimentos Cardíacos

**Local de Origem do Projeto:** Laboratório de Psicologia Experimental, Neurociências e Comportamento (LPNeC/UFRGS).

**Contexto:** Testar a influência de uma tarefa competitiva em computador na modulação dos níveis de Cortisol, de Testosterona e na Resposta Simpática do indivíduo.

**Objetivos:** Medir os níveis hormonais antes e depois de tarefa competitiva, além dos batimentos cardíacos durante a tarefa, a fim de entender as mudanças internas geradas por vitória ou derrota.

**Procedimento do Estudo:** Ao aceitar participar desta pesquisa, você fará parte do estudo supracitado. A tarefa consiste em tentar vencer seu adversário num jogo de tempo de reação, tentando apertar o botão antes do seu adversário. O vencedor será quem conseguir vencer mais sets de tentativas. Antes e depois de executar a tarefa competitiva, serão coletadas amostras de saliva para análises posteriores. Durante a tarefa, sua frequência cardíaca também será coletada, através de um medidor externo. A tarefa terá duração estimada de 20min. Após a tarefa, você deverá preencher um questionário. As informações coletadas serão usadas única e exclusivamente para ampliar o conhecimento científico sobre o papel da competição sobre o corpo humano.

**Riscos e Desconfortos:** Os participantes estarão sujeitos a uma interação que avaliará o seu desempenho pessoal em uma série de tarefas comportamentais, semelhante a interações que habitualmente ocorrem no cotidiano acadêmico e pessoal. Os riscos inerentes a estas interações são estresse, ansiedade, constrangimento, alterações hormonais e emocionais de curto-prazo. Mesmo com uma duração breve, algumas pessoas podem considerar tais reações desagradáveis. A qualquer momento em que houver qualquer sinal de desconforto em demasia, o experimento será imediatamente interrompido e o participante será encaminhado ao atendimento pertinente ao seu caso.

**Benefícios:** As informações coletadas, relativas a você, serão relatadas individualmente para você após o término do período de coleta previsto no projeto. Assim, você poderá se beneficiar com informações sobre o seu funcionamento fisiológico, comportamental e emocional. Ainda, esperamos que a sua participação ajude a ampliar o conhecimento científico em ciências do comportamento. E esperamos que as informações geradas aqui ajudem a embasar estratégias de políticas públicas pertinentes ao tema pesquisado.

**Custo para o participante:** Todo o processo de coleta de dados será totalmente gratuito e sem qualquer custo indireto. Você não receberá nenhuma cobrança ou remuneração pela sua participação neste projeto.

Prezado(a) Senhor,

você está sendo convidado(a) a participar, como voluntário(a), desta pesquisa.

Essa pesquisa está de acordo com os procedimentos éticos estabelecidos pelo Comitê de Ética da Universidade e não apresenta riscos permanentes à sua saúde física, psicológica ou emocional. Sua participação não é obrigatória e, a qualquer momento, poderá desistir de sua participação. Suas respostas serão tratadas de forma anônima e confidencial, isto é, em nenhum momento será divulgado o seu nome em qualquer fase do estudo. Além disso, os dados obtidos serão de uso exclusivo para fins de pesquisa, podendo os participantes receber resultados dos instrumentos aplicados, se assim desejarem. Os dados estarão armazenados em posse dos pesquisadores de forma digital e você poderá solicitar os seus dados através dos e-mails supracitados até 28/02/2019.

Os pesquisadores deverão responder todas as suas dúvidas antes que você tome a decisão de participar através do *email* fornecido para contato. Caso concorde em participar, favor assinale o item “Eu declaro estar ciente do inteiro teor deste TERMO DE CONSENTIMENTO e estou de acordo em participar do estudo proposto, sabendo que dele poderei desistir a qualquer momento, sem sofrer qualquer dano ou coação” ao final do documento. Você receberá uma cópia deste termo em papel durante a participação e uma cópia será enviada por e-mail, caso desejar. Agradecemos sua importante contribuição e colocamo-nos à disposição para maiores informações.

Eu declaro estar ciente do inteiro teor deste TERMO DE CONSENTIMENTO e estou de acordo em participar do estudo proposto, sabendo que dele poderei desistir a qualquer momento, sem sofrer qualquer dano ou coação.

SIM

NÃO

Nome :

Assinatura:

---

**ANEXO 2 – QUESTIONÁRIO SOCIODEMOGRÁFICO****Questionário Sociodemográfico****5. Nome Completo \***

---

**6. Telefone para contato \***

---

**7. Idade (em anos) (De 18 a 24 anos) \***

---

**8. Curso \***

---

**9. Universidade \****Marcar apenas uma oval.*

- UFRGS  
 PUCRS  
 UFCSPA  
 UniRitter  
 ULBRA  
 Feevale  
 Unisinos  
 UniLaSalle  
 IPA  
 FADERGS  
 Outro: \_\_\_\_\_

**10. Cor/Raça \****Marcar apenas uma oval.*

- Amarela  
 Branca  
 Indígena  
 Parda  
 Preta  
 Prefiro não informar

**11. Renda Familiar mensal estimada (salário mínimo ~R\$ 954,00) \****Marcar apenas uma oval.*

- Até 2 salários mínimos  
 Entre 2 e 4 salários mínimos  
 Entre 4 e 10 salários mínimos  
 Entre 10 e 20 salários mínimos  
 20 salários mínimos ou mais

12. **Você possui alguma deficiência visual não corrigida? Se sim, especifique.**

---

13. **Você faz uso de algum medicamento diariamente? Se sim, especifique.**

---

14. **Você possui alguma doença crônica ou algum transtorno diagnosticado? Se sim, especifique.**

---

15. **Você é fumante? \***

*Marcar apenas uma oval.*

Sim

Não

16. **Você bebe bebidas alcoólicas? \***

*Marcar apenas uma oval.*

Sim, pelo menos uma vez ao dia

Sim, algumas vezes na semana

Sim, algumas vezes no mês

Raramente

Não

17. **Você se considera uma pessoa competitiva? \***

*Marcar apenas uma oval.*

Sim

Não

18. **Você está passando por alguma doença no momento? Se sim, especifique.**

---

19. **Você vem tomando algum remédio nos últimos dias? Se sim, especifique.**

---

---

---

---

---





## ANEXO 4 – QUESTIONÁRIO DE PREFERÊNCIAS

**Questionário de Preferências**

Última etapa!

31. O que você costuma fazer nas horas vagas?

---

32. Costuma viajar? Se sim, Qual o último lugar?

---

33. Você tem alguma cor favorita? Se sim, qual? \*

*Marcar apenas uma oval.*

- Branco
- Preto
- Cinza
- Roxo
- Azul
- Verde
- Amarelo
- Laranja
- Vermelho
- Marrom
- Sem preferência
- Outro: \_\_\_\_\_

34. Você pratica algum esporte? Se sim, qual? \*

---

35. Você torce para algum time? Se sim, qual? \*

---

36. Você tem algum animal de estimação?  
Qual(is)? \*

---

37. Você tem alguma cor que você não goste?  
Qual? \*

---

38. Qual seu gênero de filme favorito? \*

*Marcar apenas uma oval.*

- Comédia
- Suspense
- Romance
- Drama
- Ficção Científica
- Ação/Aventura
- Animação

39. **Você costuma jogar jogos online? Com que frequência? \***

*Marcar apenas uma oval.*

- Não costumo jogar
- Algumas vezes ao mês
- Algumas vezes na semana
- Algumas vezes por dia

40. **Qual é a cor de tema do seu computador/celular? \***

---

41. **Você passa quanto tempo em frente a telas diariamente? \***

*Marcar apenas uma oval.*

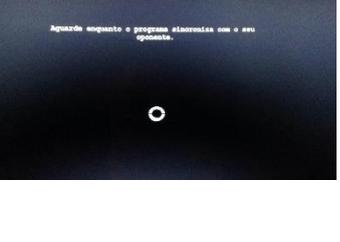
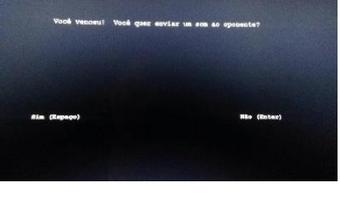
- Menos que 1h
- Mais de 1h
- Mais de 2h
- Mais de 4h
- Mais de 6h
- Mais de 8h
- Mais de 12h

42. **Você possui algum talento artístico? Qual? \***

---

## ANEXO 5 – TAREFA COMPETITIVA DE TEMPO DE REAÇÃO DE TAYLOR

**Tabela 5** - Comparação de etapas da Tarefa Competitiva de Tempo de Reação de Taylor (TCRTT) em suas diferentes condições. Primeira Linha: Tela Inicial; Segunda Linha: Estímulo.; Terceira Linha: Tela de Carregamento; Quarta Linha: Tela de Escolha quanto à punição.

Azul	Verde	Vermelho	Controle
			
			
			
			

Fonte: Souza (2019)

## ANEXO 6 - INVENTÁRIO DE EXPRESSÃO DE RAIVA COMO ESTADO E TRAÇO

Participante:

**Abaixo você verá várias afirmações que as pessoas costumam usar para descrever a si mesmas. Leia cada afirmação e assinale a que melhor lhe descreve. Lembre-se que não respostas certas ou erradas.**

### COMO EU ME SINTO AGORA

Assinale conforme abaixo:

- 1- Absolutamente não
- 2- Um pouco
- 3- Moderadamente
- 4- Muito

1. Estou furioso	(1)	(2)	(3)	(4)
2. Eu me sinto irritado	(1)	(2)	(3)	(4)
3. Eu me sinto zangado	(1)	(2)	(3)	(4)
4. Estou com vontade de gritar com alguém	(1)	(2)	(3)	(4)
5. Estou com vontade de quebrar coisas	(1)	(2)	(3)	(4)
6. Estou louco de raiva	(1)	(2)	(3)	(4)
7. Estou com vontade de dar um soco na mesa	(1)	(2)	(3)	(4)
8. Estou com vontade de bater em alguém	(1)	(2)	(3)	(4)
9. Estou fervendo de raiva	(1)	(2)	(3)	(4)
10. Estou com vontade de xingar	(1)	(2)	(3)	(4)

### COMO EU GERALMENTE ME SINTO

Assinale conforme abaixo:

- 1- Quase Nunca
- 2- Algumas vezes
- 3- Frequentemente
- 4- Quase Sempre

1. Eu me irrita com facilidade	(1)	(2)	(3)	(4)
2. Sou temperamental	(1)	(2)	(3)	(4)
3. Eu sou uma pessoa de cabeça quente	(1)	(2)	(3)	(4)

4. Eu me irrita quando tenho que mudar o meu ritmo pelo erro dos outros	(1)	(2)	(3)	(4)
5. Fico irritado quando não sou reconhecido por um bom trabalho	(1)	(2)	(3)	(4)
6. Perco a linha	(1)	(2)	(3)	(4)
7. Quando estou furioso, digo coisas desagradáveis	(1)	(2)	(3)	(4)
8. Fico furioso quando sou criticado na frente dos outros	(1)	(2)	(3)	(4)
9. Quando fico frustrado, tenho vontade de bater em alguém	(1)	(2)	(3)	(4)
10. Fico furioso quando faço um bom trabalho e recebo uma avaliação fraca	(1)	(2)	(3)	(4)

### QUANDO ESTOU COM RAIVA OU FURIOSO...

Assinale conforme abaixo:

- 1- Quase Nunca
- 2- Algumas vezes
- 3- Frequentemente
- 4- Quase Sempre

1. Controlo meu temperamento	(1)	(2)	(3)	(4)
2. Expresso minha raiva	(1)	(2)	(3)	(4)
3. Guardo as coisas dentro de mim	(1)	(2)	(3)	(4)
4. Sou paciente com os outros	(1)	(2)	(3)	(4)
5. Fico emburrado	(1)	(2)	(3)	(4)
6. Eu me afasto das pessoas	(1)	(2)	(3)	(4)
7. Eu faço comentários sarcásticos	(1)	(2)	(3)	(4)
8. Torno-me frio	(1)	(2)	(3)	(4)
9. Faço coisas como bater com a porta	(1)	(2)	(3)	(4)
10. Fervo por dentro, mas não demonstro	(1)	(2)	(3)	(4)
11. Controlo meu comportamento	(1)	(2)	(3)	(4)
12. Discuto com os outros	(1)	(2)	(3)	(4)
13. Tendo a guardar rancor, mas não conto a ninguém	(1)	(2)	(3)	(4)
14. Eu ataco qualquer coisa que me enfureça	(1)	(2)	(3)	(4)
15. Eu consigo evitar perder a cabeça	(1)	(2)	(3)	(4)
16. Critico intimamente os outros	(1)	(2)	(3)	(4)
17. Tenho mais raiva do que estou disposto a admitir	(1)	(2)	(3)	(4)

18. Eu me acalmo mais depressa do que a maioria das pessoas	(1)	(2)	(3)	(4)
19. Digo coisas desagradáveis	(1)	(2)	(3)	(4)
20. Eu tento ser tolerante e compreensivo	(1)	(2)	(3)	(4)
21. Fico mais irritado do que as pessoas percebem	(1)	(2)	(3)	(4)
22. Perco a cabeça	(1)	(2)	(3)	(4)
23. Se alguém me aborrece, tendo a dizer-lhe como me sinto	(1)	(2)	(3)	(4)
24. Controlo meus sentimentos de raiva	(1)	(2)	(3)	(4)

## ANEXO 7 – ESCALA DE IMPULSIVIDADE DE BARRATT – BIS 11

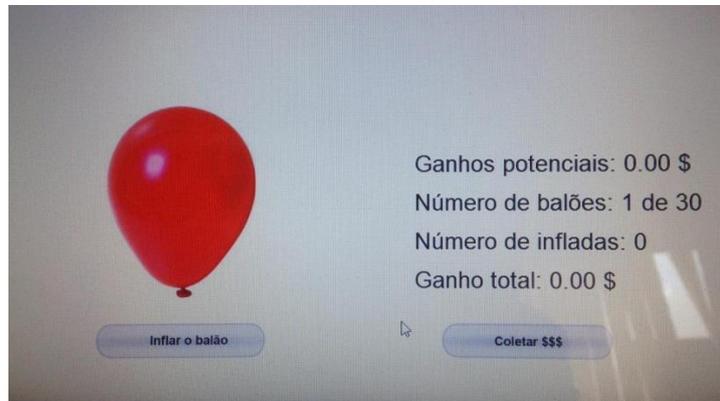
### Escala de Impulsividade de Barratt - BIS 11

**Instruções:** As pessoas divergem nas formas em que agem e pensam em diferentes situações. Esta é uma escala para avaliar algumas das maneiras que você age ou pensa. Leia cada afirmação e preencha o círculo apropriado no lado direito da página. Não gaste muito tempo em cada afirmação. Responda de forma rápida e honestamente.

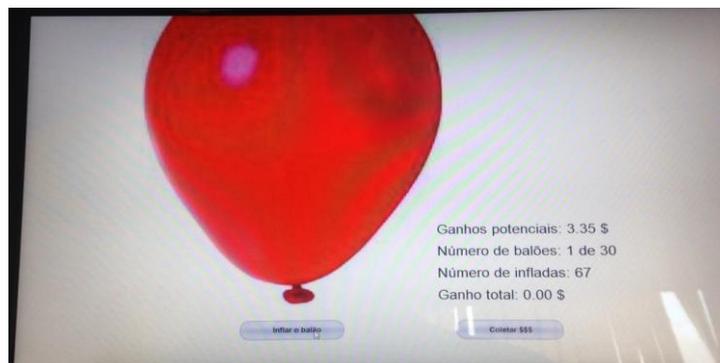
Afirmações	Raramente ou nunca	De vez em quando	Com freqüência	Quase sempre / Sempre
1. Eu planejo tarefas cuidadosamente.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
2. Eu faço coisas sem pensar.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
3. Eu tomo decisões rapidamente.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
4. Eu sou despreocupado (confio na sorte, "desencanado").	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
5. Eu não presto atenção.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
6. Eu tenho pensamentos que se atropelam.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
7. Eu planejo viagens com bastante antecedência.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
8. Eu tenho autocontrole.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
9. Eu me concentro facilmente.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
10. Eu economizo (poupo) regularmente.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
11. Eu fico me contorcendo na cadeira em peças de teatro ou palestras	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
12. Eu penso nas coisas com cuidado.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
13. Eu faço planos para me manter no emprego (eu cuido para não perder meu emprego).	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
14. Eu falo coisas sem pensar.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
15. Eu gosto de pensar em problemas complexos.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
16. Eu troco de emprego.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
17. Eu ajo por impulso.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
18. Eu fico entediado com facilidade quando estou resolvendo problemas mentalmente.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
19. Eu ajo no "calor" do momento.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
20. Eu mantenho a linha de raciocínio ("não perco o fio da meada").	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
21. Eu troco de casa (residência).	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
22. Eu compro coisas por impulso.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
23. Eu só consigo pensar em uma coisa de cada vez.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
24. Eu troco de interesses e passatempos ("hobby").	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
25. Eu gasto ou compro a prestação mais do que ganho.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
26. Enquanto estou pensando em uma coisa, é comum que outras idéias me venham à cabeça ou ao mesmo tempo.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
27. Eu tenho mais interesse no presente do que no futuro.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
28. Eu me sinto inquieto em palestras ou aulas.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
29. Eu gosto de jogos e desafios mentais.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
30. Eu me preparo para o futuro.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

## ANEXO 8 – BART (*Balloon Analogue Risk Task*)

**Figura 5:** Demonstração da interface da BART



**Figura 6:** Demonstração do balão inflado



**Figura 7:** Demonstração do Balão após explodir

