Universidade de São Paulo
Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Ribeirão Preto
Departamento de Psicologia
Programa de Pós-Graduação em Psicobiologia

Lívia da Silva Bachetti

Ilusão da máscara côncava em pacientes em Síndrome de Abstinência do Álcool leve e moderada

Ribeirão Preto
2017

LÍVIA DA SILVA BACHETTI

**Ilusão da máscara côncava em pacientes em Síndrome de Abstinência do Álcool leve
e moderada**

Versão corrigida

(Versão original encontra-se na unidade que aloja o Programa de Pós-graduação)

Tese apresentada à Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo, como parte dos requisitos para a obtenção do grau de Doutor em Ciências.

Área de Concentração: Psicobiologia

Orientador: Dr. Sérgio Sheiji Fukusima
Co-orientadora: Dra. Maria Amélia Cesari Quaglia

Ribeirão Preto
2017

Autorizo a reprodução e divulgação total ou parcial deste trabalho, por qualquer meio convencional ou eletrônico, para fins de estudo e pesquisa, desde que citada a fonte.

FICHA CATALOGRÁFICA

Bachetti, Livia da Silva.

Ilusão da máscara côncava em pacientes em Síndrome de Abstinência do Álcool leve e moderada. Ribeirão Preto, 2017.

112 p.: il.; 30 cm

Tese de Doutorado, apresentada à Faculdade Filosofia, Ciências e Letras de Ribeirão Preto/USP. Departamento de Psicologia. Área de concentração: Psicobiologia.

Orientador: Fukusima, Sérgio Sheiji. Coorientadora: Maria Amélia Cesari Quaglia.

1. Percepção visual. 2. Síndrome de abstinência do álcool. 3. Percepção de faces. 4. Ilusão da máscara Côncava. 5. Teoria de Detecção

FOLHA DE APROVAÇÃO

Nome: Livia da Silva Bachetti

Ilusão da máscara côncava em pacientes em Síndrome de Abstinência do Álcool leve e moderada.

Tese apresentada à Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo, como parte dos requisitos para a obtenção do grau de Doutor em Ciências. Área de Concentração: Psicobiologia

Aprovado em:

Banca Examinadora

Prof. Dr. Sérgio Sheiji Fukusima (Orientador)

Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Ribeirão Preto - Universidade de São Paulo.

Assinatura: _____

Profa. Dra. Maria Amélia Cesari Quaglia (Coorientadora)

Programa de Pós-Graduação em Psicologia – Universidade Federal de São João del Rei.

Assinatura: _____

Prof. Dr. Manoel Jorge Nobre do Espírito Santo

Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Ribeirão Preto - Universidade de São Paulo.

Julgamento: _____ Assinatura: _____

Prof. Dr. Flávia de Lima Osório

Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto - Universidade de São Paulo.

Julgamento: _____ Assinatura: _____

Prof. Dr. Rui de Moraes Júnior.

Faculdade de Educação e Artes – Universidade do Vale do Paraíba.

Julgamento: _____ Assinatura: _____

Prof. Dr. José Aparecido da Silva

Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Ribeirão Preto - Universidade de São Paulo.

Julgamento: _____ Assinatura: _____

AGRADECIMENTOS

Muito obrigada a todos que fizeram parte dessa jornada singular. Ao incentivo concedido pelo CNPQ e o Programa de Pós-Graduação em Psicobiologia. Gratidão ao meu orientador professor Sérgio Fukusima pela confiança e por todo o aprendizado proporcionado a mim. À Amelinha, sempre orientadora, professora e amiga, fundamental nessa conquista. À Renata e ao Igor, obrigada por todo o suporte e presteza. A todos os professores que me honraram com sua participação em minhas bancas de qualificação e defesa. Aos queridos colegas de laboratório por todo o apoio e pela agradabilíssima companhia: Cris, Elisa, Gabriel, Lívia e Rui. Às equipes dos serviços de saúde mental, CAPS-del Rei e APADEQ, em especial à Fátima, e a todos os participantes dessa pesquisa, por me concederem com carinho um pedacinho valioso de seu tempo; sem vocês nada disso seria possível.

Sinto que nenhum agradecimento será suficiente para retribuir todo o apoio e amor que tenho recebido da minha família e de todos os meus amigos. Aos meus pais, Sônia e José Antônio, e aos irmãos mais incríveis do universo, Érica e Francisco, sou eternamente grata: amo vocês! E, mais valioso do que qualquer título, são os verdadeiros encontros que tive nesse caminho. Não há como agradecer às pessoas maravilhosas que compartilharam comigo suas vidas, seus sonhos, suas tristezas e suas muitas alegrias! Companheiros que vou levar com muito respeito, amor e gratidão para resto de minha vida. Sem vocês, nada disso seria possível. Vocês tornam os meus dias mais radiantes e minhas dores mais fáceis de suportar. Vocês fizeram tudo isso valer a pena; gratidão eterna ao namorado Adriano e aos amigos Alexandre, Aline, Arthur, Carol, Érica (você mesma irmã!), Esther, Elder, Fabíola, Flávia, Heloise, Josi, Kendra, Laís, Laura, Lívia Diniz, Mari, Matheus, Patrícia Consolo, Rafael, Reinaldo, Regina, Simone e Tiago.

Já tiveste algum sonho do qual estivesses certo que fosse real? E se fosses incapaz de acordar desse sonho? Como conseguirias distinguir a diferença entre o mundo do sonho e o mundo real?

Matrix

RESUMO

Bachetti, L. S. (2017). *Ilusão da máscara côncava em pacientes em Síndrome de Abstinência do Álcool leve e moderada*. Tese de Doutorado. Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo, São Paulo.

O uso lesivo de bebidas alcoólicas é o terceiro maior fator mundial de risco de doenças e incapacitação. O álcool pode causar várias alterações no Sistema Nervoso Central (SNC), dentre elas, a diminuição do processamento de informações visuais. Alguns estudos avaliam as alterações nos processos perceptuais durante a Síndrome de Abstinência do Álcool (SAA) por meio da ilusão visual da máscara côncava. Essa ilusão exemplifica o fenômeno ilusório de inversão visual da profundidade de uma máscara humana oca, que é percebida como convexa. Foi encontrado um possível desequilíbrio entre os componentes *bottom-up* e *top-down* da percepção visual provocado pelo álcool, capaz de prejudicar a capacidade do indivíduo de perceber essa ilusão. Entretanto, a presente pesquisa investiga uma hipótese alternativa, e sugere que a redução na frequência de respostas de inversão pode resultar de mudanças de critérios para emitir as repostas e não em alterações perceptuais. Para isso, foram utilizados os parâmetros da Teoria da Detecção de Sinal (TDS) aplicada à psicofísica. Participaram da pesquisa 20 indivíduos saudáveis, 20 com SAA leve e 20 com SAA moderada. Eles realizaram duas tarefas experimentais de observação monocular dos lados côncavo e convexo, alternadamente, de uma máscara da face humana de tamanho reduzido. Na tarefa de *confidence rating*, foram julgadas a concavidade ou convexidade da máscara e o grau de certeza nas respostas, com certeza ou com dúvida. Na tarefa de escolha forçada entre duas alternativas (2AFC), as máscaras foram apresentadas aos pares alternados e o participante identificava o lado côncavo. A análise dos resultados revelou que os indivíduos com SAA moderada apresentaram maiores escores para os índices de sensibilidade R-index, Az, e da, na tarefa de *confidence rating*, apontando para uma capacidade significativamente maior de identificação e discriminação dos lados côncavo e convexo da máscara. Isto reflete um prejuízo significativo na capacidade destes indivíduos em perceber a ilusão da máscara côncava. Não houve diferença entre os grupos de indivíduos saudáveis e com SAA leve. Entretanto, os grupos com SAA apresentaram um maior grau de certeza em seus julgamentos comparativamente ao grupo controle. Resultados semelhantes para o grupo com SAA moderada foram encontrados na tarefa de escolha forçada para os índices d' e taxa de acerto, indicando maior capacidade desses indivíduos em discriminar os dois lados da máscara. Todos os participantes apresentaram critérios de decisão moderados na tarefa de *confidence rating*. Os indivíduos saudáveis, na tarefa de escolha forçada, se mostraram tão capazes quanto os com SAA moderada na discriminação dos dois lados da máscara. Os indivíduos saudáveis, na tarefa de escolha forçada, se mostraram tão capazes quanto os com SAA moderada na discriminação dos dois lados da máscara. Entretanto, supõe-se que esses resultados foram provenientes de estratégias inesperadas por esses indivíduos em seus julgamentos, prejudicando a validade interna dos resultados; e representam um viés de pesquisa importante. As análises apontam para um possível desequilíbrio, já relatado em estudos anteriores, entre os componentes *bottom-up* e *top-down* da percepção visual, provocado pelo álcool, que impede o SNC de corrigir hipóteses perceptuais ambíguas.

Palavras-chave: Percepção visual. Ilusão da máscara côncava. Síndrome de abstinência do álcool. Teoria de Detecção de Sinal.

ABSTRACT

Bachetti, L. S. (2017). *Hollow face illusion in patients with mild and moderate alcohol withdrawal syndrome*. Doctoral thesis. Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo, São Paulo.

The harmful use of alcoholic beverages is the third largest worldwide risk factor for illness and disability. Alcohol can cause several changes in the Central Nervous System (CNS), among them, the decrease in the processing of visual information. Some studies evaluate changes in perceptual processes during Alcohol Withdrawal Syndrome (AWS) through the hollow face illusion. It exemplifies the illusory visual depth inversion of a hollow human mask, which is perceived as convex. A possible imbalance was found between the bottom-up and top-down components of visual perception caused by alcohol, which could impair the individual's ability to perceive the illusion. However, the present research investigates an alternative hypothesis, and suggests that the reduction in the frequency of inversion responses may result from changes in the criteria to issue responses rather than on perceptual changes. The parameters of the Signal Detection Theory (SDT) applied to psychophysics allow this analysis. Twenty healthy subjects, 20 with mild AWS and 20 with moderate AWS participated in the study. They performed two experimental tasks of monocular observation of concave and convex sides, alternately, of a reduced size human face mask. In the task of confidence rating, the concavity or convexity of the mask and the degree of certainty in the answers were judged: "certainly" or "with doubt". In the task of forced choice between two alternatives (2AFC), the masks were presented in alternating pairs and the participant identified the concave side. The analysis of the results revealed that individuals with moderate AWS presented higher scores for the sensitivity index scores R -index, A_z , and d_a , pointing to a significantly greater capacity of identification and discrimination of the concave and convex sides of the mask. This reflects a significant impairment in the ability of these individuals to perceive the hollow face illusion. There was no difference between healthy individuals and with mild AWS. However, all groups with AWS presented a greater degree of certainty in their judgments compared to the control group. Similar results for the group with moderate AWS were found in the task of forced choice to the indices d' and hit rate, indicating a greater ability of these individuals to discriminate both sides of the mask. Healthy subjects, on the task of forced choice, showed themselves to be as capable as those with moderate AWS in discriminating both sides of the mask. However, it supposed that these results were from unexpected strategies used by these individuals in their judgments, impairing the internal validity of the results, and represented an important research bias. The analyzes point to a possible imbalance, already reported in previous studies, between the bottom-up and top-down components of visual perception, caused by alcohol, which inhibits the CNS from correcting ambiguous perceptual hypotheses.

Keywords: Visual perception. Hollow face illusion. Alcohol withdrawal syndrome. Signal Detection Theory.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1.	As vias visuais, dorsal e ventral	18
Figura 2.	Influência do contexto e das expectativas na percepção dos estímulos.	19
Figura 3.	Representação esquemática das zonas visuais binocular e monocular..	20
Figura 4.	Máscaras nas posições convexa, lateral e côncava, respectivamente ...	22
Figura 5.	Representação das alternativas de respostas em tarefas de detecção de estímulos na presença de ruído.....	32
Figura 6.	Representação das curvas de distribuições das respostas para r e r+s...	40
Figura 7.	Representação das curvas de distribuições das respostas para cada categoria pelo método de julgamento da confiabilidade para r e r+s.....	41
Figura 8.	Fotografia dos lados côncavo e convexo da máscara da face humana, respectivamente.....	53
Figura 9.	Fotografia dos lados côncavo e convexo da máscara da face humana sob uma superfície, respectivamente.....	53
Figura 10.	Equipamento experimental. Caixa experimental vista por dentro e por fora, acoplada ao tripé.....	53
Figura 11.	Gráficos de correlação entre as variáveis área sobre a curva ROC (R-index) e taxa de acerto nas respostas de identificação das máscaras côncava e convexa para o grupo de indivíduos saudáveis, com SAA leve e SAA moderada	59
Figura 12.	Gráficos de correlação entre as variáveis área sobre a curva ROC (R-index) e d' nas respostas de identificação das máscaras côncava e convexa para o grupo de indivíduos saudáveis, com SAA leve e SAA moderada	59
Figura 13.	Curvas ROC com os valores de R-index para o grupo de indivíduos saudáveis. Estão representados os valores dos acertos no eixo das ordenadas e os valores de falso alarme no eixo das abscissas.....	62
Figura 14.	Curvas ROC com os valores de R-index para o grupo com SAA leve. Estão representados os valores dos acertos no eixo das ordenadas e os valores de falso alarme no eixo das abscissas.....	63

Figura 15.	Curvas ROC com os valores de R-index para o grupo com SAA moderada. Estão representados os valores dos acertos no eixo das ordenadas e os valores de falso alarme no eixo das abcissas.....	64
Figura 16.	Exemplos de curvas ROC com os valores de A_z para o grupo de indivíduos saudáveis. Estão representados os valores dos acertos no eixo das ordenadas e os valores de falso alarme no eixo das abcissas.	66
Figura 17.	Exemplos de curvas ROC com os valores de A_z para o grupo com SAA leve. Estão representados os valores dos acertos no eixo das ordenadas e os valores de falso alarme no eixo das abcissas.....	67
Figura 18.	Exemplos de curvas ROC com os valores de A_z para o grupo com SAA moderada. Estão representados os valores dos acertos no eixo das ordenadas e os valores de falso alarme no eixo das abcissas.....	68
Figura 19.	Gráfico de comparação das médias dos escores d_a para os grupos saudáveis, SAA leve e SAA moderada.....	69
Figura 20.	Valores médios do coeficiente angular das retas $zROC$ para os grupos saudável, SAA leve e SAA moderada.....	70
Figura 21.	Retas $zROC$ com os valores do coeficiente angular para o grupo de indivíduos saudáveis, com os valores z dos acertos no eixo das ordenadas e os valores z de falso alarme nas abcissas, e gráfico da distribuição das respostas.....	71
Figura 22.	Retas $zROC$ com os valores do coeficiente angular para o grupo SAA leve, com os valores z dos acertos no eixo das ordenadas e os valores z de falso alarme nas abcissas, e gráfico da distribuição das respostas.....	72
Figura 23.	Retas $zROC$ com os valores do coeficiente angular para o grupo SAA moderada, com os valores z dos acertos no eixo das ordenadas e os valores z de falso alarme nas abcissas, e gráfico da distribuição das respostas.....	73

LISTA DE TABELAS

Tabela 1.	Variação da idade, sexo e escolaridade para os grupos de indivíduos saudáveis, com SAA leve e SAA moderada, com a descrição das médias e dos desvios-padrão.....	50
Tabela 2.	Tempo gasto na realização das duas tarefas experimentais pelos grupos de indivíduos saudáveis, com SAA leve e SAA moderada.....	50
Tabela 3.	Distribuição dos dados referentes à lateralidade dos indivíduos e do olho utilizado durante as tarefas experimentais para os grupos de indivíduos saudáveis, com SAA leve e SAA moderada, com a descrição das frequências e porcentagens.....	51
Tabela 4.	Correlação de <i>Pearson</i> entre os valores dos índices de sensibilidade entre os três grupos.....	58
Tabela 5.	Valores das médias e desvios-padrão dos escores de <i>R-index</i> para os grupos de indivíduos saudáveis, com SAA leve e SAA moderada.....	61
Tabela 6.	Valores das médias e desvios-padrão dos escores de A_z para os grupos de indivíduos saudáveis, com SAA leve e SAA moderada.....	65
Tabela 7	Valores das médias e desvios-padrão referentes aos critérios de decisão nas respostas para os grupos de indivíduos saudáveis, com SAA leve e SAA moderada.....	74
Tabela 8	Análises estatísticas de comparação dos grupos de indivíduos saudáveis, com SAA leve e SAA moderada quanto aos três critérios de decisão de resposta.....	74
Tabela 9	Valores das médias das taxas de acerto e do teste U de Mann-Whitney entre os grupos saudáveis, SAA leve e SAA moderada.....	76
Tabela 10	Médias do d' e os valores de p do teste Pos Hoc de Bonferroni de comparações múltiplas entre os grupos saudáveis, SAA leve e SAA moderada.....	76

LISTA DE SIGLAS

2AFC	Escolha Forçada entre 2 Alternativas
APA	<i>American Psychiatric Association</i>
CID-10	Classificação Internacional de Doenças
CIWA-Ar	<i>Clinical Institute Withdrawal Assessment for Alcohol</i>
DSM-III-R	<i>Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders</i>
DSM-IV	Manual Diagnóstico e Estatístico de Transtornos Mentais
DT	<i>Delirium Tremens</i>
FFCLRP	Faculdade de Filosofia Ciências e Letras de Ribeirão Preto
FSC	Função de Sensibilidade ao Contraste
GABA	Gama-aminobutírico
NMDA	N–Metil–D–Aspartato
PIB	Produto Interno Bruto
PAHO	Pan American Health Organization
ROC	<i>Receiver Operating Characteristic</i>
SAA	Síndrome de Abstinência do Álcool
SDA	Síndrome de Dependência Alcoólica
SNC	Sistema Nervoso Central
SPSS	<i>Statistical Package for the Social Sciences</i>
SUS	Sistema Único de Saúde
TDS	Teoria de Detecção de Sinal
UFSJ	Universidade Federal de São João del-Rei
USP	Universidade de São Paulo
WHO	<i>World Health Organization</i>

SUMÁRIO

1.	INTRODUÇÃO.....	15
1.1	Percepção Visual.....	16
1.1.1	As pistas mono e binoculares e a percepção de profundidade	19
1.1.2	Ilusões visuais	21
1.2	ILUSÃO DA MÁSCARA CÔNCAVA.....	22
1.2.1	A ilusão da máscara côncava em diferentes condições experimentais.....	24
1.3	ÁLCOOL.....	27
1.3.1	A Síndrome de Abstinência do Álcool (SAA)	29
1.3.2	Alterações na cognição e na percepção provocadas pelo álcool.....	31
1.4	PESQUISAS SOBRE A SAA E A ILUSÃO DA MÁSCARA CÔNCAVA	34
1.5	A Teoria de Detecção de Sinal (TDS).....	38
1.6	JUSTIFICATIVA	42
2.	OBJETIVOS	45
2.1	Objetivo Geral	46
2.2	Objetivos Específicos	46
3.	MÉTODO E MATERIAIS	47
3.1	População-Alvo	48
3.1.1	Caracterização das amostras.....	49
3.2	Instrumentos e Materiais	51
3.2.1	Escala Clinical Withdrawal Assessment Revised (CIWA-Ar).....	51
3.2.2	Escala de <i>Snellen</i>	52
3.2.3	Equipamento experimental	52
3.3	Procedimento de Coleta dos Dados	54
3.4	Análise dos Dados	55
4.	RESULTADOS	57
4.1	Análise da correlação entre os Indicadores de Sensibilidade	58
4.2	Comparações entre os grupos	60
a)	Análise não-paramétrica: <i>R-index</i>	60
b)	Análise após parametrização dos dados: A_z e d_a	65
c)	Análise dos critérios c_1 , c_2 e c_3	74
5.	DISCUSSÃO	77
6.	CONSIDERAÇÕES FINAIS	83

7. REFERÊNCIAS	86
8. APÊNDICES	96
APÊNDICE A – Escores brutos das variáveis R-index, Taxa de Acerto, d', da eAz, para os três grupos: (1) saudáveis, (2) SAA leve e (3) SAA moderada.	97
APÊNDICE B – Curvas ROC com os valores de R-index para o grupo de indivíduos saudáveis. Estão representados os valores dos acertos no eixo das ordenadas e os valores de falso alarme no eixo das abscissas.	98
APÊNDICE C – Curvas ROC com os valores de R-index para o grupo com SAA leve. Estão representados os valores dos acertos no eixo das ordenadas e os valores de falso alarme no eixo das abscissas.	99
APÊNDICE D – Curvas ROC com os valores de R-index para o grupo com SAA moderada. Estão representados os valores dos acertos no eixo das ordenadas e os valores de falso alarme no eixo das abscissas.	100
APÊNDICE E – Curvas ROC com os valores de Az para o grupo de saudáveis. Estão representados os valores dos acertos no eixo das ordenadas e os valores de falso alarme no eixo das abscissas.	101
APÊNDICE F – Curvas ROC com os valores de Az para o grupo com SAA leve. Estão representados os valores dos acertos no eixo das ordenadas e os valores de falso alarme no eixo das abscissas.	102
APÊNDICE G – Curvas ROC com os valores de Az para o grupo com SAA moderada. Estão representados os valores dos acertos no eixo das ordenadas e os valores de falso alarme no eixo das abscissas.	103
9. ANEXOS	104
Anexo A – Clinical Withdrawal Assessment Revised–CIWA-Ar	105
Anexo B – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido	106
Anexo C – Folha de Registro de Respostas.....	108
Anexo D – Parecer do Comitê de Ética em Pesquisa da FFCLRP – USP.....	112

1. Introdução

Os efeitos nocivos do álcool á integridade física, mental e social de consumidores abusivos são um problema de saúde publica mundial cada vez mais alarmante. Esses prejuízos, tomados em conjunto, tornam o álcool a substância psicoativa mais prejudicial à saúde (Beylergil et al., 2017). Estima-se que 76.3 milhões de pessoas no mundo possuem o diagnóstico de Transtorno por Uso de Álcool (World Health Organization [WHO], 2014). Dentre os vários critérios utilizados para o diagnóstico desse transtorno, está a Síndrome de Abstinência do Álcool (SAA). Ela ocorre após a interrupção abrupta do uso excessivo da substância (American Psychiatric Association [APA], 2014) e é responsável por complicações importantes à saúde e ao bem estar dos indivíduos. Dentre os efeitos da SAA na percepção visual, está o prejuízo provocado na percepção visual de objetos côncavos (Schneider et al., 1996b, Schneider et al., 1998). O presente trabalho investigou estes prejuízos, mais especificamente na capacidade perceber a chamada ilusão da máscara côncava. O desempenho dos indivíduos com SAA leve e moderada foi comparado ao de indivíduos saudáveis durante as tarefas de discriminação dos lados côncavo e convexo de uma máscara da face humana. Foram investigados os processos perceptuais, assim como os critérios de decisão dos participantes em seus julgamentos, no intuito de avaliar também a influência destes critérios no desempenho.

Inicialmente, foram descritos os processos envolvidos na percepção visual de objetos e, em especial, na percepção de profundidade ou relevo e de ilusões visuais. Maior ênfase foi dada à ilusão da máscara côncava. Em seguida, foram abordados o uso abusivo do álcool, a Síndrome de Abstinência Alcoólica (SAA) e as alterações cognitivas e perceptuais provocadas pelo álcool. Finalmente, foram apresentadas as pesquisas científicas que investigaram a inversão binocular da profundidade da máscara côncava em pacientes durante a SAA, assim como a descrição da Teoria de Detecção de Sinal (TDS) e as justificativas para a realização desta pesquisa.

1.1 Percepção Visual

Essencial para o desempenho comportamental, a percepção é parte estruturante dos pensamentos, das emoções e dos demais processos psicológicos básicos (Galdino, 2011). A todo o momento, os seres humanos empregam a sua capacidade de perceber, representar, compreender e agir no espaço tridimensional em que se encontram, seja nas tarefas mais simples ou nas mais complexas (Pinheiro-Chagas & Haase, 2010). Contudo, perceber o que nos rodeia não é um processo de simples captação de informações. Isso ocorre como resultado

de inferências que o cérebro produz sobre o mundo (Scocchia, Valsecchi, & Triesch, 2014). Para reconhecer os ambientes e os objetos, navegar no espaço e planejar ações, precisamos integrar as diversas informações derivadas dos sentidos corporais, especialmente as proporcionadas pela visão (Welchman et al., 2005; Bicas, 2004; Cutting & Vishton, 1995).

Para que a percepção visual aconteça, as informações sensoriais captadas pela retina precisam ser transformadas em impulsos neurais e enviadas ao córtex visual, que é formado por todo o córtex occipital e por grande parte do córtex temporal e parietal. Neste processo, as imagens dos objetos são fragmentadas e seguem por meio de duas vias visuais diferentes, a parvocelular e a magnocelular, até chegarem ao córtex visual primário, no lobo occipital (Lent, 2001).

Os sinais que estimulam as células da retina denominadas cones, percorrem a via parvocelular. Essa via caracteriza-se pelo processamento mais lento das informações. Ela possui células com um campo receptivo menor e é responsável pela sensibilidade à cor, ao preto e branco de alto contraste e a detalhes do objeto. Por outro lado, quando a estimulação incide sobre as células da retina denominadas bastonetes, a via magnocelular é ativada. Nesta via, os campos receptivos das células são maiores e com frequências de respostas mais rápidas. Caracteriza-se pela alta sensibilidade à luz e pela especificidade para estímulos de localização espacial, movimento e preto e branco de baixo contraste (Lent, 2001).

Ao atingirem o córtex visual primário, as vias magnocelular e parvocelular sofrem uma bifurcação dando origem a duas vias visuais: a dorsal e ventral, respectivamente. Essas são as principais vias de processamento da informação visual. A via dorsal regula os aspectos espaciais da visão, codifica as localizações dos objetos no espaço em relação ao observador e identifica as relações espaciais, a direção e a coordenação dos movimentos dos objetos (Lent, 2001; Burgess, 2008). Sua função principal é permitir o comportamento guiado visualmente ao objeto e ao ambiente (Norman, 2002). A via visual ventral, por outro lado, atua na identificação dos objetos e de suas características de cor, tamanho, forma e textura. Nesta, as informações visuais sensoriais são transformadas em um quadro de referência que tem como ponto central o objeto em si (Lent, 2001; Burgess, 2008; Norman, 2002). A Figura 1 ilustra essas vias.

Figura 1. As vias visuais, dorsal e ventral. Fonte: adaptada de <http://sciencewise.anu.edu.au/articles/dyslexia>.

Todas essas informações visuais precisam ser unidas para que o indivíduo consiga organizar um referencial coerente do ambiente ao seu redor, determinar as localizações espaciais dos objetos e manipular o meio em que se encontra (Burgess, 2008; Silvers et al., 2003). A percepção visual é um processo complexo que ocorre quando as informações sensoriais vindas do meio ambiente são integradas à cognição, à memória e ao comportamento para produzirem representações adequadas do mundo (Lent, 2001). Ela é mediada por hipóteses, conhecimentos e aprendizagens que os indivíduos adquirem durante toda a sua vida. Ao dar significado para o que vemos, necessitamos tanto dos estímulos provenientes do objeto em si, quanto dos conhecimentos prévios sobre esses estímulos (Gregory, 1997; Baldo & Haddad, 2003). Desta forma, implica em um emaranhado complexo de interações que são resultantes de dois processamentos perceptuais distintos: o *bottom-up* e o *top-down*.

O processamento *bottom-up*, ascendente ou de baixa ordem, tem como base os parâmetros fisiológicos utilizados na detecção do objeto. Têm como base as características provenientes desse objeto, informações externas ao organismo. Este processo é fundamentado nos elementos ambientais e é dirigido pelos estímulos que chegam à retina, pelas evidências sensoriais provenientes dos objetos distais, do mundo externo, que são transformadas em impulsos elétricos e enviadas ao cérebro em direção a representações mais abstratas (Gerrig & Zimbardo, 2004; Sternberg, 2010). Os componentes de um estímulo, seus padrões e características fundamentais, são então reconhecidos e processados, possibilitando a percepção do todo (Feldman, 2015).

Por outro lado, os processos *top-down*, descendentes, conduzidos cognitivamente,

levam em conta os aspectos internos ao sujeito, as informações pré-existentes. Está diretamente relacionado às representações mentais, memória e tomada de decisões. Todas as experiências e conhecimentos prévios, a motivação, as expectativas e toda bagagem cognitiva de um indivíduo são levadas em conta durante a sua percepção do mundo. Desta forma, os dados sensoriais são diretamente influenciados por conceitos e hipóteses (Gerrig & Zimbardo, 2004; Sternberg, 2010). Neste processamento, o contexto no qual a percepção ocorre também é fundamental, dada a interferência direta das expectativas do observador. Um exemplo desta interferência pode ser observado na Figura 2. Os caracteres utilizados para formar a letra B e o número 13 são os mesmos, o contexto é que nos ajuda a dar significados diferentes a eles (Feldman, 2015).

Figura 2. Influência do contexto e das expectativas na percepção dos estímulos. Fonte: Feldman (2015, p.118).

1.1.1 As pistas mono e binoculares e a percepção de profundidade

Os olhos humanos estão posicionados na região frontal da face. Mantendo a cabeça parada, podemos perceber uma área espacial à nossa frente. Esta área é chamada de campo visual e possui duas zonas, a saber, a monocular e a binocular (Figura 3). A zona monocular diz respeito ao que é captado pelo campo visual de cada um dos olhos separadamente. A zona binocular representa a região em que a imagem dos campos visuais do olho esquerdo e direito se sobrepõe, formando uma percepção integrada, apesar das mesmas serem ligeiramente diferentes (Silverthorn, 2009). Para uma percepção unitária do meio, os diferentes sinais neurais que chegam a cada retina separadamente são integrados em uma única imagem, uma representação ciclópica (Smith, 2015). Essa sobreposição quase que completa das imagens reduz o campo visual a 180°. Contudo, a triangulação do espaço proporciona a percepção de distâncias egocêntricas e de tridimensionalidade – estereopsia (Bicas, 1997).

A percepção do mundo tridimensional exige que as várias informações visuais de profundidade sejam combinadas pelo cérebro. Para isso, são utilizados elementos provenientes da integração entre as imagens captadas pelos dois olhos em conjunto, as pistas

binoculares. Podemos então, estimar de maneira adequada as distâncias de objetos próximos e suas profundidades levando em consideração as diferenças entre as duas imagens projetadas na retina – disparidade binocular.

Figura 3. Representação esquemática das zonas visuais binocular e monocular. Fonte: Silverthorn (2009, p. 378).

Entretanto, à medida que experimentamos visualmente os espaços, alguns processos cognitivos surgem para suprir a necessidade exclusiva da binocularidade na percepção de tridimensionalidade espacial. São as pistas monoculares, informações igualmente importantes processadas separadamente por cada olho. Algumas delas são: a perspectiva aérea, a textura, o tamanho relativo, a sombra, perspectiva linear, o brilho, a paralaxe de movimento, a oclusão ou interposição de objetos (Welchman et al., 2005; Bicas, 2004; Cutting & Vishton, 1995).

As pistas de perspectiva aérea dão a impressão de que os objetos vistos de cima, a longas distâncias, são mais azulados e embaçados. Quanto maior a distância entre o objeto e o observador, maior será esta impressão, pois maior será a interposição de ar e de partículas entre eles. As pistas derivadas dos gradientes de textura advêm da sensação causada pelo posicionamento e espaçamento dos objetos: objetos regularmente espaçados um do outro, formando um padrão, geram um gradiente de textura onde os mais distantes parecem ser

menores, mais numerosos e com uma textura gradual do mais fino ao mais denso. Isto acontece porque os objetos mais distantes ocupam menos nosso campo visual. A mesma lógica se aplica à percepção do tamanho relativo: quanto mais distante do observador, menos espaço um objeto ocupa do nosso campo visual e menor a imagem projetada por ele na retina. Desta forma, itens iguais posicionados a distâncias diferentes originarão imagens retinianas diversas e o que estiver mais próximo parecerá ser maior. Isto proporciona informações importantes sobre a distância entre os mesmos. Na natureza, as fontes de iluminação são provenientes de cima, assim como em grande parte das iluminações artificiais urbanas. Isto faz com que a parte de cima dos objetos seja a mais iluminada e brilhante, provocando sombra na parte inferior. Estas sombras podem servir como indicadoras da localização dos objetos no espaço e podem intensificar a percepção de tridimensionalidade. Outra pista monocular utilizada pelo cérebro para extrair informações de distância e profundidade é a perspectiva linear, a sensação de que duas retas paralelas estão convergindo no horizonte. As sobreposições e oclusões de objetos também são importantes pistas de profundidade e distância, e o que aparenta ser ai próximo é aquele que está ocultando ou encobrendo parte de outro. Para que ocorra a paralaxe de movimento, ou o objeto ou o observador devem estar se mexendo. Pode-se notar que, quando nos movimentamos, os objetos mais próximos parecem se mover mais rapidamente e na direção contrária do observador, enquanto que objetos mais distantes movem-se lentamente e no mesmo sentido (Simões & Tiedemann, 1985; Goldstein, 2010).

1.1.2 Ilusões visuais

Entretanto, no processo de construção de um percepto podem ocorrer ambiguidades. Isso acontece quando as expectativas referentes ao objeto observado não correspondem exatamente às informações captadas pelos órgãos dos sentidos (Gregory, 1997; Baldo; Haddad, 2003). A forma como interpretamos estímulos ambíguos ou ruidosos depende das características da estimulação recebida no momento, assim como das aprendizagens no decorrer da vida e de nossa motivação recente. Sobretudo, necessitamos de todo o aparato cognitivo e perceptivo, resultado de nossa evolução como espécie. Entender a forma como percebemos esses estímulos ambíguos é de grande importância para a investigação da percepção e de seus determinantes, para o entendimento da interação cérebro e meio externo na percepção (Scocchia, Valsecchi, & Triesch, 2014).

Quando alguns estímulos físicos não têm uma correspondência perceptual que admita apenas uma interpretação, novas inferências perceptuais são criadas para ajustar os perceptos em meio a essas ambiguidades (Gregory, 1997; Baldo & Haddad, 2003). As ilusões visuais resultam dessas soluções para as discrepâncias perceptivas (Baldo & Haddad, 2003). Gregory (1997) destacou a dificuldade de se encontrar uma definição satisfatória para a ilusão. Ele classificou as ilusões em dois tipos: as derivadas de uma causa física e as derivadas da má aplicação do conhecimento, uma causa cognitiva.

Uma ilusão de causa cognitiva acontece quando damos uma interpretação perceptual equivocada a um determinado estímulo físico indefinido ou duvidoso. Essa interpretação distorcida do objeto dá origem a ilusões estáveis, constantes. Em linhas gerais, a percepção ilusória é uma tentativa do organismo de encontrar um significado à percepção, de torná-la inteligível (Scocchia, Valsecchi, & Triesch, 2014). As ilusões que provocam a inversão da profundidade dos objetos côncavos caracterizam este fenômeno. Um exemplo delas é a ilusão da máscara côncava.

1.2 Ilusão da Máscara Côncava

Figura 4. Máscaras nas posições convexa, lateral e côncava, respectivamente. Fonte: <https://www.youtube.com/channel/UCYysAYoeMUKASOeQ8ralLZw>.

A ilusão da máscara côncava, ou *hollow-face illusion*, está entre as ilusões da esfera cognitiva e exemplifica o fenômeno de inversão visual da profundidade. Ela ocorre quando, ao observar o reverso de uma máscara, o seu lado côncavo, este passa a ser visto como um estímulo convexo, como uma face normal, voltada para fora (Figura 4). Nosso sistema visual, então, atribui uma interpretação ao estímulo com base em seus conhecimentos sobre o mundo. Isso sugere que, neste fenômeno ilusório, os aspectos cognitivos ligados ao conhecimento prévio do indivíduo, *top-down*, se sobrepõem aos sinais sensoriais recebidos, *bottom-up*. Os processos sensoriais de baixa ordem, *bottom-up*, são aqueles derivados dos estímulos visuais

provenientes do meio. Os processos cognitivos, de alta ordem, são referentes aos conhecimentos anteriores do indivíduo, também chamados *top-down*. Ambos os processamentos atuam simultaneamente durante a percepção visual (Gregory, 1997). Perceber convexidade diante de um estímulo côncavo estável, a máscara côncava, revela a força com que os processos cognitivos, *top-down*, atuam durante a ilusão. Ela resiste às informações de concavidade do objeto captadas pelos sentidos, como as pistas de sombreamento, a paralaxe de movimento e a disparidade binocular (Gregory, 1997; Scocchia, Valsecch, & Triesch, 2014).

A percepção da face côncava da máscara como convexa é auxiliada pelo alto grau de familiaridade das faces, mesmo sabendo que essa percepção é ilusória. A ilusão é explicada pelo uso do conhecimento que o indivíduo possui sobre as faces (Gregory, 1997; Hill & Bruce, 1993; Quaglia & Fukusima, 2009; Hill & Johnston, 2007). Ao homem, enquanto ser social, o reconhecimento de outras faces é essencial para a sua interação com os demais. Esse reconhecimento é fundamental tanto para a sua sobrevivência quanto à de sua espécie (Darwin, 1871/1998). Observamos faces humanas na maior parte do nosso tempo. A necessidade de identificação de suas características físicas como idade e sexo, e expressões emocionais tais quais raiva, alegria, medo, etc., tem papel fundamental nas interações sociais. As faces podem fornecer informações que facilitam a comunicação o que auxilia o desenvolvimento e a regulação dos relacionamentos interpessoais.

A habilidade do organismo de perceber faces é muito sofisticada (Haxby et al., 2000; Haxby et al., 2002). O sistema nervoso como um todo é requisitado durante a essa percepção, que é mediada por regiões cerebrais múltiplas e interconectadas em ambos os hemisférios, apesar da existência de áreas que são especializadas e que respondem com mais eficiência às imagens faciais (Haxby et al., 2000; Macedo et al., 2008). O giro fusiforme é a região cerebral que responde à representação das características dos rostos que são constantes. Já a representação das características mutáveis da mesma é mediada pelo sulco temporal superior e pelas regiões cerebrais relacionadas às funções cognitivas (Haxby et al., 2000). A percepção de faces é uma das funções cerebrais mais complexas e desenvolvidas nos seres humanos (Haxby et al., 2000; Haxby et al., 2002). Bebês de apenas um mês de vida já são capazes de reconhecer faces. Aos três meses podem distinguir a própria mãe e entre três e sete meses conseguem categorizar diferentes faces (Haxby et al., 2002). A capacidade de perceber a ilusão da máscara côncava também parece ser adquirida muito precocemente durante o desenvolvimento humano.

1.2.1 A ilusão da máscara côncava em diferentes condições experimentais.

Várias investigações têm sido feitas para avaliar se variações nas condições de observação da máscara côncava e ou de suas características são capazes de influenciar a percepção ilusória. Apesar das variações dos estímulos e das condições, a inversão visual da profundidade da máscara côncava se mantém presente. A força desta ilusão pode ser observada no estudo de Quaglia et. al (2014a) com 40 voluntários saudáveis ao observar monocularmente máscaras côncavas mono e policromadas. As máscaras côncavas foram iluminadas por cima, por baixo, pela direita e pela esquerda, posicionadas verticalmente e de cabeça para baixo. Aos observadores, foi solicitado atribuírem profundidade ou relevo às máscaras, em centímetros, por meio de uma trena retrátil e por meio de uma escala tipo Likert de 1 a 5 pontos, variando de muito côncava a muito convexa. A maioria dos participantes classificou as máscaras côncavas como convexas, independentemente de sua cor, iluminação e orientação. Não houve diferenças significativas entre as magnitudes escalares e métricas de profundidade ou relevo atribuídas às máscaras, considerando as variações da direção da fonte de iluminação, cor e posição. Um fato interessante pôde ser observado. Alguns participantes, apesar de julgarem a máscara côncava como plana, atribuíram um valor em centímetro, diferente de zero para a profundidade ou relevo percebido. Isso demonstra a percepção de tridimensionalidade das faces e a importância da participação dos processos cognitivos, *top-down*, na percepção. A ilusão da máscara côncava foi robusta, sugerindo a atuação predominante de processos de alta ordem sobre os processos de baixa ordem na percepção visual de faces. Diversas pesquisas têm encontrado esta tendência para perceber convexidades diante de objetos côncavos. Dentre elas estão as realizadas por Hill e Bruce (1993), Hill e Johnston (2007), Quaglia e Fukusima (2009), Hill, Palmisano e Matthews (2012), Koessler e Hill (2015) e Quaglia e Fukusima (2015). Nelas, os participantes, em sua maioria, realizaram a inversão visual da profundidade percebendo a máscara côncava como convexa, independente das variações nas condições experimentais.

Em um estudo com 44 participantes saudáveis, Hill e Bruce (1993) também corroboraram a força da percepção de convexidades diante de uma máscara côncava. Foram realizados experimentos sob diversas condições experimentais para averiguar o que poderia influenciar a ilusão. Em um dos experimentos, foi utilizada uma máscara côncava de plástico translúcido, posicionada no interior de um gabinete de madeira, nas orientações vertical e invertida, de cabeça para baixo. As direções da fonte de iluminação foram variadas, assim como as condições de apresentação, monocular e binocular. A tarefa consistia de

aproximações e afastamentos da máscara côncava até o momento em que se percebesse ou que se deixasse de perceber a ilusão. A grande maioria dos observadores percebeu a ilusão da máscara côncava. Além disso, comparada com a observação com os dois olhos, a observação monocular facilitou a ilusão, posto que os participantes realizarem a inversão visual da profundidade a distâncias menores entre eles e a máscara.

O efeito facilitador da inversão monocular da profundidade da máscara côncava também foi encontrado em estudos mais recentes (Hill, Palmisano, & Matthews, 2012; Koessler & Hill, 2015). Hill, Palmisano e Matthews (2012) estudaram 21 observadores saudáveis. Foi apresentada a eles máscara côncava de plástico branco. Foram medidas as distâncias percorridas nas aproximações e afastamentos à máscara côncava. O objetivo foi averiguar se erros de refração visual poderiam influenciar a percepção ilusória. Óculos de grau com +3 dioptrias foram utilizados para provocar o erro de refração. A máscara foi observada monocular e binocularmente, com e sem o uso de óculos de grau. A ilusão da máscara côncava foi mais fraca na condição binocular sem o erro de refração e mais forte quando a máscara foi observada na condição monocular e com o erro de refração. As pistas monoculares reduziram a ambiguidade da ilusão a curtas distâncias. Os autores atribuíram estes resultados ao fato do erro de refração provoca uma ambiguidade nas informações de sombreamentos de baixa frequência espacial, prejudicando outras pistas monoculares e binoculares de profundidade real. Aprofundando as investigações sobre o tema, Koessler e Hill (2015) avaliaram 20 estudantes durante a observação monocular e binocular de uma máscara côncava de plástico branco, de tamanho próximo ao natural humano. Objetivaram avaliar a influência do uso de óculos reticulados ou “óculos *pinhole*” na percepção ilusória, também por meio de aproximações e afastamentos sucessivos à máscara côncava. Os resultados apontaram que o uso dos óculos facilitou a percepção ilusória, pois reduziram as potenciais fontes de informação de profundidade real que ajudam, a curtas distâncias, a eliminar as ambiguidades das informações tridimensionais de forma dos objetos. Os autores observaram que a imagem desfocada projetada na retina e a acomodação, capacidade do olho de alterar o foco para maximizar o contraste de luz da imagem da retina, desempenham um papel importante na percepção da forma 3-D. A visualização com óculos *pinhole* reduziu essas informações de profundidade real sobre a superfície côncava da máscara.

Os experimentos realizados por Hill e Johnston (2007) sustentam os resultados anteriores sobre a força da ilusão. Foi solicitado aos participantes observarem e julgarem imagens estereoscópicas da máscara côncava do tamanho próximo ao natural de um adulto. Além disso, algumas condições experimentais facilitaram ainda mais a percepção ilusória,

acentuando-a. Tais condições foram: a coloração da máscara da cor bege clara, comparativamente à máscara acinzentada e a posição vertical da máscara côncava, comparativamente à de cabeça para baixo. Entretanto, os autores não investigaram apenas máscaras faciais. Outros objetos côncavos também foram utilizados. O efeito de inversão visual da profundidade foi verificado também na observação do lado convexo de forminhas nos moldes de urso e de abacaxi. Os participantes foram avaliados binocularmente. A preferência para a atribuição de convexidades de objetos familiares, diferentes da face humana, ressalta a força da ilusão de inversão visual da profundidade de objetos côncavos.

Quaglia e Fukusima (2009) também encontraram a prevalência da ilusão da máscara côncava. Os 40 participantes observaram monocularmente as máscaras côncavas da face humana, de tamanho próximo ao natural. O fenômeno ilusório ocorreu na maioria dos casos, independente das variações na direção da fonte de iluminação, por cima, por baixo, pela esquerda ou pela direita, e independente da tonalidade de cor das mesmas, cinza ou policromada. A percepção ilusória ocorreu, inclusive, quando a máscara côncava foi posicionada de cabeça para baixo. As tarefas realizadas incluíram a classificação da profundidade ou relevo da máscara côncava com uma trena retrátil graduada em centímetros e em uma escala do tipo *Likert*. Segundo os autores, a percepção de faces tridimensionais convexas é estável e isso acentua a importância dos fatores perceptivos de alta ordem, *top-down*, na percepção visual de faces.

Confirmando os resultados descritos até o momento, Quaglia e Fukusima (2015) analisaram a percepção da ilusão em 40 observadores saudáveis, utilizando fotos de estereogramas das máscaras côncavas, apresentadas em um monitor de computador. As máscaras eram monocromada cinza e policromada, iluminadas alternadamente por cima, por baixo, pela direita e pela esquerda. A máscara invertida, de cabeça para baixo, iluminada por baixo também foi apresentada. Os participantes julgaram a profundidade ou relevo da máscara côncava, assim como em Quaglia e Fukusima (2009) por meio de uma escala *Likert* e de uma trena retrátil. A maioria julgou a máscara côncava como convexa. Não houve influência da cor das máscaras nos julgamentos métricos. Porém, a direção da fonte de iluminação vinda de baixo da cabeça proporcionou uma maior atribuição de profundidade ou relevo às máscaras. Durante a inversão visual da profundidade da máscara, ocorre também a inversão da direção da fonte de iluminação percebida. Dessa maneira, a máscara côncava iluminada por baixo é percebida como convexa e iluminada por cima (Hill & Bruce, 1993). Este resultado se assemelha aos de Hill e Bruce (1993) quanto ao efeito da direção da fonte de iluminação. A ilusão da máscara côncava foi mais acentuada quando o observador percebeu a

fonte de iluminação como vinda de cima do que quando vinda de baixo da máscara. Isso pode indicar uma influência na percepção provocada pelos padrões familiares de sombreamento dos objetos.

Em linhas gerais, os resultados das pesquisas descritas reforçam a premissa de estabilidade da reversão côncavo-convexa da máscara côncava, mesmo quando existem variações no objeto máscara e nas condições ambientais de apresentação. De acordo com Gregory (1997), os humanos tendem a inverter naturalmente a profundidade de faces côncavas devido à sobreposição dos processos, *top-down*, aos processos *bottom-up* (Gregory, 1997). Existem, portanto, fatores capazes de acentuar o efeito ilusório da máscara côncava, tornando-a mais proeminente. Entretanto, algumas condições comportamentais e psicopatológicas podem provocar o efeito contrário e prejudicar a inversão visual da profundidade da máscara côncava.

Vários pesquisadores têm ampliado o estudo da ilusão da máscara côncava procurando entender como ela acontece frente a condições comportamentais e psicopatológicas específicas, e em situações de uso de substâncias psicoativas. Esses estudos encontraram um prejuízo na capacidade de alguns grupos específicos de realizarem a inversão visual da profundidade da máscara côncava. Pessoas em privação prolongada de sono apresentaram tal prejuízo (Schneider et al., 1996a; Sternemann, et al., 1997), assim como indivíduos com ansiedade (Passie et al., 2013). A esquizofrenia também têm se mostrado ser um fator limitante da capacidade de perceber a ilusão (Schneider et al., 1996a; Schneider et al. 2002; Koethe et al. 2009; Dima et al., 2009; Dima et al., 2010; Dima et al., 2011). Dentre as condições relacionadas ao uso abusivo de substâncias psicoativas, a cannabis sativa (Semple, Ramsden, & McIntosh, 2003; Emrich, et al., 1991) e as bebidas alcoólicas, assim como a síndrome de abstinência do álcool (Schneider et al., 1996a; Schneider et al., 1996b; Schneider et al., 1998; Bachetti, Quaglia, Alves, & Oliveira, 2013) também causaram um decréscimo na capacidade plena de inversão visual da profundidade de faces côncavas.

1.3 Álcool

Apesar do consumo de bebidas alcoólicas ter se iniciado a milhares de anos e estar presente nas mais diversas práticas culturais e religiosas ao redor do planeta, o seu caráter danoso têm se destacado bastante nos últimos tempos. Os riscos à saúde provocados pelo consumo indiscriminado ou abusivo de bebidas alcoólicas podem ser de ordem física,

psicológica e social e, com o passar do tempo, os padrões nocivos de consumo podem levar à dependência alcoólica (Sakellari, Psychogiou, & Sapountzi-Krepia, 2003).

Dados da Organização Mundial de Saúde revelaram que o consumo de bebidas alcoólicas ocorre em 40% da população mundial acima de 15 anos de idade e que 10% a 12% desta população pode ser classificada como dependente à substância. O consumo prejudicial de bebidas alcoólicas configura o terceiro maior fator de risco de doenças e incapacitação no âmbito mundial, responsável por aproximadamente 3,3 milhões de mortes por ano. Isto ocorre mesmo ao considerarmos o impacto positivo que determinados padrões uso de baixo risco têm sobre algumas doenças. No ano de 2010 consumiu-se 6,2 litros de álcool puro por pessoa acima de 14 anos no mundo, ou seja, 13,5 gramas diárias da substância (World Health Organization [WHO], 2014). Dados das Américas revelaram que o álcool provocou, em média, a morte de uma pessoa a cada 100 segundos (Pan American Health Organization [PAHO], 2015). Ademais, o custo anual relacionado ao seu uso nocivo chegou a US\$665 milhões, 2% do produto interno bruto (PIB) global (Andrade & Anthony, 2009). Este gasto foi de US\$ 224 bilhões nos Estados Unidos da América, sendo 72% devido à perda de produtividade no trabalho (PAHO, 2015).

No Brasil, estimativas feitas pela OMS (WHO, 2014), revelaram que 57,7% da população acima de 15 anos foi classificada como bebedora. Isso representa um aumento de 5,7% em relação ao ano de 2007, onde 52% da população fazia uso de bebidas alcoólicas (Laranjeira, Pinsky, Zaleski, & Caetano, 2007). O consumo nacional total estimado é de 8,7L de álcool puro por pessoa, superior à média mundial 6,2L. O uso pesado episódico – que corresponde ao consumo de cerca 60g de álcool puro em uma única ocasião, 5 doses ou mais – na população brasileira foi de 22% dos casos, índice maior do que a média mundial, 16% (WHO, 2014). De acordo com Garcia e Freitas (2015), a prevalência do uso abusivo de álcool na população brasileira em 2013 foi de 13,7%, sendo ainda maior entre adultos jovens, de 18 a 29 anos de idade, 18,8%. Segundo o Ministério da Saúde (2017), a frequência do consumo abusivo do álcool no Brasil aumentou no decorrer dos anos, de 15,7% em 2006 para 19,1% da em 2016. Dentre os casos de dependência, aproximadamente 3% da população foi classificada como alcoolista, o que diz respeito a mais de 4 milhões de pessoas (WHO, 2014). Dentre os países das Américas, o Brasil está em 5º lugar em mortes causadas por uso de álcool ao ano, 12,2 em cada 100 mil mortes (PAHO, 2015). Além disso, as bebidas alcoólicas estiveram entre as 10 principais causas de carga de doença, *Disability Adjusted Life Years* (DALY) – anos de vida perdidos ajustados por incapacidade. Foram responsáveis por 3% do índice nacional DALY, com variação regional de 3 a 4% (Batista Portugal et al., 2015). Os impactos

financeiros para o Sistema Único de Saúde (SUS) também não podem ser desconsiderados, posto que atingiram a marca de U\$ 8.262.762,00 por ano (Coutinho et al., 2015).

A 5ª edição do Manual Diagnóstico e Estatístico de Transtornos Mentais, DSM-V (2014) reúne o uso abusivo e a dependência do álcool em um único transtorno, o Transtorno por Uso de Álcool, e estabelece três níveis de gravidade, a saber: leve, moderado e grave. Dentre os critérios diagnósticos estabelecidos está o consumo problemático de bebidas alcoólicas acompanhado de sofrimentos clinicamente significativos, com um aumento na quantidade consumida e no tempo gasto com essa prática, além de uma vontade persistente e fracassada de controlar o uso. Além disso, o consumo frequente do álcool pode acarretar problemas nas tarefas do dia a dia, no desempenho no trabalho e nas relações familiares.

Os transtornos decorrentes do uso de álcool são caracterizados por um conjunto de sintomas físicos e comportamentais, que incluem a tolerância, a fissura e a síndrome de abstinência à substância. O organismo que é exposto ao álcool de maneira crônica desenvolve uma menor sensibilidade aos efeitos da droga, a tolerância. Ela se manifesta como: (a) a necessidade do consumo de maiores doses para se obter os resultados desejados, níveis de recompensa já alcançados anteriormente com doses menores, ou até mesmo a intoxicação; (b) o uso contínuo da mesma quantidade da substância provoca efeitos acentuadamente menores com o tempo (American Psychiatric Association [APA], 2014; Gilpin & Koob, 2008). O álcool, assim como outras drogas viciantes, provocam modificações nos sistemas cerebrais relacionados ao incentivo e a recompensa. Por provocar um aumento na neurotransmissão mesotelencefálica de dopamina, ativa o sistema neural responsável pela atribuição de um impulso acentuado por eventos e estímulos associados a essa ativação. Assim, os efeitos do álcool apreciados pelo indivíduo se ligam intensamente a um desejo aos estímulos reforçadores associados à substância, cada vez mais atraentes. Quanto mais contínuas as exposições à droga, mais forte o anseio por ela, transformando-se em um forte desejo patológico, a fissura (Robinson & Berridge, 1993; Robinson & Berridge, 2000).

1.3.1 A Síndrome de Abstinência do Álcool (SAA)

A síndrome de abstinência também é um dos critérios mais importantes para o diagnóstico do transtorno por uso de álcool. Ela acontece quando há uma interrupção ou redução do consumo do álcool após um período de uso crônico pesado e prolongado (Laranjeira et al. 2000; APA, 2014). Dentre os indivíduos de classe média e vida economicamente ativa que apresentam o transtorno por uso de álcool, 50% já sofreram ao

menos uma vez da síndrome de abstinência de álcool completa. Entre os pacientes hospitalizados em decorrência do transtorno, o índice de ocorrência da SAA é superior a 80%. Os casos de *delirium* por abstinência de álcool ou convulsões podem ocorrer em 10% das pessoas (APA, 2014). O índice de mortalidade durante a SAA é de 1% entre a população geral, sendo entre 5 e 25% entre aqueles que apresentam quadro de *Delirium tremens*, DT, (Laranjeira et al., 2000; Marques & Ribeiro, 2002).

O uso crônico de etanol provoca uma neuroadaptação no Sistema Nervoso Central (SNC) com efeito em vários sistemas de neurotransmissão, em especial o do glutamato, principal neurotransmissor excitatório, e o do ácido gama-aminobutírico (GABA), principal neurotransmissor inibitório. A ação do etanol reduz a neurotransmissão glutamatérgica nos receptores N-Metil-D-Aspartato (NMDA), enquanto aumenta a neurotransmissão GABAérgica, inibitória. Por ser um agonista dos receptores GABA, o etanol proporciona a sensação de relaxamento, sonolência e sedação do corpo. Esses mecanismos se invertem durante a SAA, causando a grande maioria dos seus sinais e sintomas (Laranjeira et al., 2000, McKeon, Frye, & Delanty, 2008; Valli, 2014). Laranjeira et al (2000) descreve as bases biológicas da SAA que, em linhas gerais, podem ser resumidas em: (a) hiperatividade glutamatérgica, responsável pelas convulsões, alucinações e confusão mental; (b) hipoatividade dos receptores GABA, com consequente estado de confusão e ansiedade; (c) hipoatividade dopaminérgica, que provoca disforia; (d) aumento na atividade noradrenérgica, responsável pelos efeitos cardiovasculares, enjoo, vômitos, tremores e aumento da temperatura corporal; e (e) maior atividade elétrica cerebral, aumentando os efeitos dos neurotransmissores.

Os primeiros sinais e sintomas da SAA começam a aparecer após 6 horas da diminuição ou da interrupção do uso do álcool. Dentre eles, podemos destacar os tremores, a ansiedade e as náuseas (Laranjeira et al., 2000). O quadro clínico se desenvolve plenamente entre 24 e 48 horas após a interrupção do uso (McKeon, Frye, & Delanty, 2008) e os sintomas podem variar de gravidade e intensidade em função de características biopsicossociais individuais, do padrão de consumo e da vulnerabilidade genética (Laranjeira et al., 2000). Sintomas relacionados à hiperatividade autonômica, juntamente com os gastrointestinais e a ansiedade caracterizam a SAA (APA, 2014). Para se realizar o diagnóstico, além da cessação do consumo abusivo, devem estar presentes dois ou mais dos seguintes sintomas: sudorese ou aumento na frequência cardíaca, náuseas e/ou vômitos, tremores nas mãos, agitação psicomotora, ansiedade, alterações de humor como irritabilidade ou disforia (APA, 2014; Laranjeira et al., 2000). Alguns sintomas psicóticos e perceptuais, como os delírios e as

alucinações, também são comuns na maioria dos alcoolistas durante a SAA (Schneider et al., 1996a), assim como *Delirium Tremens* e convulsões (Laranjeira et al., 2000). Os sintomas decorrentes da SAA muitas vezes são aliviados pelos usuários com a ingestão de mais bebidas alcoólicas, favorecendo a recaída e acentuando os riscos à integridade física e psicológica dos mesmos. Além disso, quanto maior a quantidade ingerida e a frequência do consumo, maiores as chances de ocorrência da SAA (APA, 2014).

A SAA é classificada em dois níveis, de acordo com a gravidade e complexidade do quadro clínico do paciente para que os profissionais de saúde possam direcionar adequadamente o tratamento em função das reais necessidades do paciente. O nível I de complexidade diz respeito aos quadros de SAA leve e moderada. Nesse nível, o paciente não apresenta alterações perceptuais, mas sim agitação psicomotora leve, suor discreto na face, tremores fracos nas mãos e braços, dores de cabeça, enjoo sem presença de vômito e sensibilidade à estímulos luminosos. No nível psicossocial, observa-se uma convivência razoável a boa do indivíduo com seus amigos e familiares, exercendo também atividades laborativas sem maiores restrições, não encontra dificuldades em se relacionar com a equipe de saúde e mostra-se orientado no tempo e espaço, com juízo crítico e ansiedade leve. Já no nível II de complexidade estão os casos de SAA grave, caracterizados por intensa atividade motora, muita sensibilidade visual, insônia, tremores intensos podendo apresentar convulsões e ânsia seguida de vômito, além de prejuízos psicossociais mais exacerbados como desorientação espaço temporais, perda do senso crítico, pensamento descontínuo, ansiedade intensa, delírios e alucinações. Podem ocorrer episódios de auto ou heteroagressão e sérios problemas nos relacionamentos com familiares, amigos e no trabalho. Também podem ocorrer comorbidades clínicas ou psiquiátricas. O tratamento hospitalar especializado é o mais adequado para os casos de gravidade nível II (Laranjeira et al., 2000).

1.3.2 Alterações na cognição e na percepção provocadas pelo álcool.

O álcool é uma substância depressora do SNC que provoca uma desorganização geral dos impulsos dos neurônios, reduzindo a sua atividade (Carlini, Napo, Galduróz, & Noto, 2001; Galdino, Silva, Santos, & Simas, 2010). Ele é uma substância neurotóxica que pode causar alterações diversas no SNC durante o processamento das informações. Essas alterações podem comprometer as funções executivas, visuoespaciais, psicomotoras, memória e o desempenho visual dos indivíduos (Cunha & Novaes, 2004; Andrade & Anthony, 2009),

reduzindo sua capacidade de processar informações visuais (Macarthur & Sekuler, 1982). Vários estudos têm apontado os prejuízos causados pelo álcool na cognição e na percepção dos indivíduos.

A memória e a atenção são amplamente afetadas pelo abuso de álcool. De acordo com Matthews et al. (1996), o álcool danifica a cognição espacial por atingir seletivamente o hipocampo, principal área cerebral que atua no processamento cognitivo espacial. Experimentos com ratos e camundongos revelaram os danos provocados pela substância na cognição do espaço e demonstram a degradação da capacidade destes em tarefas de navegação espacial (Silvers et al., 2003). Essas falhas cognitivas ocorrem em especial nas tarefas de memória e aprendizagem espacial. Danos em aspectos fundamentais do processamento de informações espaciais podem persistir até mesmo após a desintoxicação: 28 alcoolistas crônicos recém-desintoxicados apresentaram um prejuízo significativo em sua capacidade de realizar tarefas de memória espacial anterógrada em um estudo realizado por Beatty et al. (1996). Ao reavaliarem 94 alcoolistas após três semanas de abstinência, Beatty et al. (1997) encontraram diversos prejuízos na aprendizagem, percepção e construção visuoespacial e memória espacial. Comparativamente a indivíduos saudáveis, alcoolistas desintoxicados têm a percepção visuoespacial e a memória explícita para estímulos espaciais prejudicadas (Fama, Pfefferbaum, & Sullivan 2004), além de apresentarem uma maior demanda cognitiva e de processos cognitivos de alta ordem para a realização de tarefas simples. Sullivan, Rosenbloom e Pfefferbaum (2000) realizaram uma bateria de testes neuropsicológicos em alcoolistas após um recente período de desintoxicação e constataram alterações entre o córtex pré-frontal e parietal, caracterizado pelo prejuízo das funções visuoespaciais e executivas, assim como na memória de curto prazo e memória declarativa. As áreas do córtex responsáveis pela maioria das interações necessárias à percepção do espacial e a integração percepção e ação estão no lobo parietal posterior direito (Mattei & Mattei, 2005). Outro estudo com animais também revelou prejuízos neurológicos associados ao consumo de álcool. A alcoolemia média de 0.055%, em gatos, prejudicou a resposta dos neurônios da área 17 do córtex visual primário reduzindo sua atividade espontânea e a integração das respostas visuais evocadas. Estes achados dão respaldo fisiológico para os danos observados na percepção visual em estudos comportamentais (Chen, et al., 2010).

Dentre os prejuízos causados à percepção visual dos indivíduos está a diminuição no processamento neural das informações visuais, avaliado em tarefas de detecção de posição de alvos e de efeito *flash-lag*, que avalia a latência no processamento neuronal (Khan & Timney, 2007). Os participantes não possuíam diagnóstico de dependência à substância e consumiram

uma quantidade moderada de álcool, 0,06% e 0,08% de alcoolemia. Pessoas saudáveis sob o efeito do álcool também possuem suas capacidades perceptuais alteradas. Prejuízos na estereoacuidade de indivíduos saudáveis, com alcoolemia de 0,05%, foram encontrados por Watten e Lie (1996). Durante a realização de tarefas de discriminação de Vernier, pessoas saudáveis com 0,08% a 0,13% de alcoolemia, apresentaram danos na percepção visual de profundidade (Wegner & Fahle, 1999). A capacidade de perceber a profundidade e de localizar obstáculos durante tarefas de paralaxe de movimento também é alterada em indivíduos intoxicados, alcoolemia de 0,1%. Isso pode prejudicar significativamente a tomada de decisões rápidas em motoristas alcoolizados e estar diretamente ligado aos acidentes no trânsito (Nawrot, 2001; Nawrot, Nordenstrom, & Olson, 2004). Joyce e Nawrot (2007) encontraram prejuízos importantes provocados pelo álcool na capacidade de realizar tarefas de percepção de profundidade na paralaxe de movimento e de rastreamento ocular, *pursuit gain*. O aumento da concentração de álcool no sangue foi diretamente proporcional à diminuição no ganho de perseguição lenta, *smooth pursuit gain*, ao aumento no movimento sacádico dos olhos. Houve uma mudança expressiva no desempenho dos participantes na tarefa de avaliação na paralaxe de movimento para o nível de alcoolemia entre 0,04% e 0,06%, classificado como médio. Alterações nos movimentos de perseguição lenta apontam para um prejuízo no funcionamento do tronco encefálico. Conseguir manter a imagem de um objeto em movimento estável na fóvea caracterizam os movimentos oculares de perseguição lenta. Já os movimentos sacádicos dos olhos dizem respeito aos movimentos oculares mais rápidos. Alterações nos mesmos são indicativos de prejuízos no SNC no controle motor dos olhos (Tuma et al., 2006). Vorstius et al. (2008) avaliaram os movimentos sacádicos dos olhos de 24 indivíduos saudáveis, sem o uso e após o uso de álcool. O etanol prejudicou significativamente na latência e na amplitude sacádica durante as tarefas oculomotoras.

Pesquisas sobre as alterações na percepção visual provocadas pelo álcool e por transtornos psicopatológicos também têm utilizado a avaliação psicofísica da percepção de contraste (Brenner et al., 2002; Galdino, 2011; Cruz, 2010; Cavalcanti & Santos, 2008; Watten & Lie, 1996). Trata-se de um dos vários indicadores de forma e de detalhes dos objetos (Cruz, 2010). A diferença de luminância nas dimensões espaciais do objeto em relação ao ambiente gera um contraste que proporciona ao indivíduo a capacidade de percebê-lo (Da Silva Souza et al., 2013). Vários autores encontraram prejuízos na percepção de contraste visual provocados pelo uso de álcool, tanto durante o efeito da substância (Galdino, 2011; Cavalcanti & Santos, 2008; Watten & Lie, 1996) quanto a alcoolistas em remissão (Cruz, 2010). Nestas pesquisas, utilizou-se a Função de Sensibilidade ao Contraste (FSC)

para avaliar a percepção visual, em especial, os mecanismos sensoriais básicos do processamento visual da forma dos objetos (Galdino, 2011; Cruz, 2010; Cavalcanti & Santos, 2008). Os oito indivíduos com o diagnóstico de Síndrome de Dependência do Álcool avaliados por Cruz (2010) apresentaram um prejuízo em perceber contrastes, mesmo entre os que estavam há muitos dias sem ingerir bebidas. O mesmo foi encontrado por Galdino (2011) em mulheres saudáveis, antes e depois a ingestão moderada de etanol, alcoolemia de 0,09%. A FSC para altas frequências foi afetada pelo consumo moderado de álcool. Alterações semelhantes na sensibilidade ao contraste para altas frequências espaciais também foram encontradas por Cavalcanti e Santos (2008) e Watten e Lie (1996). Os primeiros autores avaliaram quatro mulheres, antes e depois da ingestão moderada de álcool – alcoolemia de 0,06%. Os segundos verificaram tal prejuízo em 22 homens saudáveis com concentração de álcool no hálito de 0,05 e 0,1%.

Mesmo em concentrações moderadas, alcoolemia de 0,04%, o álcool foi capaz de prejudicar a capacidade de integrar informações de cor e forma e de localização e forma dos objetos de 70 indivíduos saudáveis (Colzato, Erasmus, & Hommel, 2004). Mudanças na capacidade visuomotora também foram observadas por Luchtmann et al. (2013) em 14 participantes saudáveis com índice de álcool no sangue de 0,08%. Foram observados prejuízos na atividade das seguintes áreas cerebrais: córtex motor primário esquerdo e direito; córtex visual primário; lobo occipital; córtex motor primário, bilateral; e o córtex visual primário, também nos dois lados. O prejuízo mais importante está na conexão entre o córtex visual primário e córtex parietal posterior. Houve uma redução significativa na conectividade do sistema visuomotor acompanhada de uma redução seletiva no controle de movimentos voluntários.

1.4 Pesquisas Sobre a SAA e a Ilusão da Máscara Côncava

Schneider et al. (1996a) e Schneider et al. (1996b) investigaram a inversão binocular da profundidade da máscara côncava entre indivíduos durante a SAA e apontaram para o possível desequilíbrio entre os componentes *bottom-up* e *top-down* da percepção visual provocado pelo álcool. Este desequilíbrio prejudicaria a capacidade do sistema nervoso central de corrigir hipóteses perceptuais implausíveis fazendo com que e o indivíduo não perceba a ilusão. Desta maneira, o estudo da percepção visual representa uma importante ferramenta em investigações sobre as consequências prejudiciais do álcool na consciência.

Poucas pesquisas têm sido realizadas para investigar a ilusão da máscara côncava em pacientes alcoolistas (Schneider et al. 1996a; Schneider et al., 1996b). Uma busca de artigos científicos, disponibilizados na internet, foi realizada relacionando o uso de álcool e a inversão visual da profundidade. Foram utilizadas as seguintes palavras-chave: percepção visual, ilusão visual, alcoolismo, ilusão da máscara côncava, inversão da profundidade, uso do álcool, *hollow-face illusion*, *visual illusion*, *depth perception*, *visual perception*, *depth inversion* e *alcoholism*. Os indexadores pesquisados foram PubMed, PsycInfo, SciELO, Bireme, Science Direct, Isi Web, Lilacs e Medline. Dentre as pesquisas encontradas, três investigaram o fenômeno de inversão binocular da profundidade da máscara côncava em pacientes alcoolistas durante a SAA (Schneider et al., 1996a; Schneider et al., 1996b; Schneider et al., 1998) e duas a inversão monocular em alcoolistas (Bachetti et al., 2013; Quaglia et al., 2014b).

Em duas pesquisas iniciais, Schneider et al. (1996a) e Schneider et al. (1996b) encontraram resultados semelhantes, indicando que pacientes com SAA leve teriam um déficit na capacidade de inversão binocular da profundidade, não percebendo a máscara côncava como convexa, quando comparados a indivíduos saudáveis. Por outro lado, em estudo mais recente, Schneider et al. (1998) não obtiveram os mesmos resultados, não encontrando uma diferença significativa entre o grupo com SAA leve e o grupo controle com relação à inversão binocular da profundidade. Contudo, no mesmo estudo houve diferenças significativas em relação aos pacientes durante a SAA moderada e os indivíduos saudáveis, visto que os primeiros não realizaram a inversão visual da profundidade.

Schneider et al. (1996a) avaliaram dez pacientes em abstinência alcoólica leve, em comparação a 11 indivíduos saudáveis. A gravidade da abstinência foi verificada por meio da escala Clinical Withdrawal Assessment Revised, CIWA-Ar. Foram projetados, aleatoriamente, cinco *slides* estereoscópicos, tridimensionais, um desses *slides* a máscara côncava de uma face humana, que os participantes observaram binocularmente. A análise dos dados revelou uma diferença significativa entre os dois grupos estudados, indicando um déficit na inversão visual da profundidade das pessoas em abstinência alcoólica leve. Os resultados de Schneider et al. (1996b) também seguem esta mesma tendência, encontrando que os pacientes com SAA leve tiveram a inversão binocular da profundidade prejudicada em comparação com indivíduos saudáveis. Foram avaliadas 10 pessoas com SAA leve comparativamente a 41 indivíduos saudáveis. O grupo experimental apresentou escores abaixo de dez pontos para a escala CIWA-Ar, caracterizando a SAA leve. Também foram projetados *slides* estereoscópicos da face humana que foram observados binocularmente. Os autores

explicaram seus resultados como uma possível desorganização entre a geração de hipóteses perceptuais e os dados sensoriais. Este desequilíbrio na geração de conceitos durante a abstinência alcoólica prejudicaria a inversão visual da profundidade.

Entretanto, Schneider et al. (1998) não obtiveram os mesmos resultados estudando dez pacientes com SAA leve, dez com SAA moderada, dez com intoxicação alcoólica leve, dez com intoxicação grave e 41 pessoas saudáveis. A gravidade da SAA foi avaliada por meio da escala CIWA-Ar. Os indivíduos com SAA leve obtiveram escores abaixo de 10 pontos e os com SAA moderada obtiveram escores entre 10 e 15 pontos. Os sujeitos observaram binocularmente projeções de *slides* estereoscópicos de objetos côncavos, dentre eles o da face humana. A maioria significativa do grupo de pacientes com SAA moderada não realizou a inversão binocular da profundidade ao contrário dos pacientes com SAA leve que não diferiram significativamente do grupo de voluntários saudáveis.

Frente à contradição dos resultados, Schneider et al. (1998) questionaram a existência de um prejuízo na inversão binocular da profundidade durante a SAA leve, afirmando que tal déficit não pôde ser confirmado. Dessa forma, não se pode ter certeza da existência de uma relação entre a SAA leve e o prejuízo na inversão binocular da profundidade de objetos tridimensionais. Embora os resultados sejam contrastantes, todos os estudos relatados utilizaram o mesmo instrumento para a avaliação da gravidade da SAA, *slides* estereoscópicos dos mesmos tipos de objetos côncavos e o mesmo teste estatístico para a análise dos resultados, *Mann-Whitney* bicaudado. Essa constatação aponta para a necessidade de maiores investigações que avaliem esta relação, para que haja maior clareza quanto aos efeitos do uso abusivo de álcool na percepção visual humana. Além disso, apenas uma pesquisa averiguou o fenômeno ilusório em pacientes com SAA moderada, caracterizando a carência de estudos científicos na área (Schneider et al., 1998).

Pode-se observar que não existiam pesquisas que avaliassem a inversão visual da profundidade durante a SAA na condição de apresentação monocular do estímulo, ou seja, quando o objeto é observado com apenas um dos olhos. Há, portanto, uma carência de informações na literatura científica da área sobre a inversão monocular da profundidade.

Bachetti et al. (2013) objetivaram ampliar as investigações sobre a ilusão da máscara côncava durante esta síndrome. A intensidade da SAA foi avaliada por meio da escala CIWA-Ar. Uma máscara côncava de plástico foi confeccionada a partir da face de uma boneca comercial, com 10cm de altura, 6,5cm de largura e 3cm de profundidade. Ela foi posicionada dentro de uma caixa de madeira com 80cm de comprimento, 37cm de altura e 37cm de largura e recebeu iluminação proveniente da esquerda, direita, por cima e por baixo, de forma

alternada e aleatória. Os observadores realizaram três tarefas: a) identificar a concavidade ou convexidade da máscara; b) julgar a intensidade da profundidade ou relevo percebidos, de muito côncava a muito convexa, seguindo uma escala *Likert* de 5 pontos; e c) estimar a profundidade percebida em centímetros. O teste estatístico utilizado para avaliar as atribuições categóricas foi Exato de Fisher e teste ANOVA para avaliar as atribuições métricas. Foram avaliados 15 indivíduos com SAA leve e 16 com a SAA moderada quanto à percepção categórica e métrica da profundidade ou relevo da máscara côncava, comparativamente aos 16 indivíduos saudáveis, na condição monocular de observação. Os resultados obtidos revelaram um prejuízo na capacidade do grupo com SAA moderada de realizar a inversão monocular da profundidade. Houve diferença significativa entre os grupos de indivíduos com SAA moderada e de saudáveis. Por outro lado, não houve diferença significativa entre o grupo de indivíduos com SAA leve e o grupo de saudáveis. Também não houve diferença significativa entre os três grupos quanto à atribuição métrica da profundidade ou relevo percebido da máscara côncava. Observou-se, também, que a maioria dos indivíduos dos três grupos atribuiu categorias intermediárias à profundidade ou relevo percebido da máscara côncava.

A mesma tendência foi encontrada por Quaglia et al. (2014b) num estudo com 8 alcoolistas durante a SAA leve, comparativamente a 8 indivíduos saudáveis. A ilusão da máscara côncava foi investigada na condição monocular de observação. A escala CIWA-Ar também foi utilizada para avaliar a intensidade da SAA. Os autores também utilizaram uma máscara côncava produzida a partir da face de uma boneca de plástico. A máscara foi posicionada dentro de uma caixa de madeira de proporções 80 x 37 x 37cm. A máscara côncava tinha 3 cm de profundidade e foi iluminada por todos os lados alternadamente e de forma aleatória: por cima, por baixo, pela direita e pela esquerda. Isto foi feito para conferir o efeito da direção da fonte de iluminação na percepção ilusória. Os participantes desempenharam três tarefas experimentais, assim como no estudo de Bachetti et al. (2013): identificaram a concavidade ou convexidade da máscara; julgaram a intensidade da profundidade ou relevo percebidos, de muito côncava a muito convexa; e atribuíram centímetros à profundidade percebida. Dois testes estatísticos foram utilizados nas análises: o Qui-quadrado para as atribuições categóricas e o *Mann-Whitney U* para as métricas. Os dois grupos não apresentaram diferenças em nenhuma das condições experimentais. A maioria dos participantes percebeu a ilusão de inversão monocular da profundidade e não houve influência da direção da fonte de luz incidente na máscara. Os autores apontam a força do fenômeno ilusório. Afirmam também que, nestas condições experimentais, a ilusão da máscara côncava

não foi uma ferramenta apropriada para caracterizar os indivíduos em SAA leve.

1.5 A Teoria de Detecção de Sinal (TDS)

A TDS estuda os processos de tomada de decisão em situações de dúvida ou imprecisão. Esses são processos complexos uma vez que dependem de fatores diversos, desde os conhecimentos prévios até as expectativas dos indivíduos (Wickens, 2002). Um mesmo estímulo físico, apresentado repetidas vezes pode, em algumas delas, ser percebido e em outras não, em função tanto de mudanças na sensibilidade, quanto de fatores não sensoriais. Assim, a TDS pode ser entendida como um modelo de tomada de decisão frente a uma evidência. Consiste em um modelo estatístico teórico e metodológico que avalia a sensibilidade sensorial e os comportamentos decisórios relacionados à percepção. Na TDS, o reconhecimento de um determinado estímulo não ocorre apenas em função da intensidade do sinal percebido e sua capacidade de sobrepor-se à modulação do ruído. Mesmo estímulos de magnitudes iguais podem ser percebidos umas vezes e outras vezes não. Isso acontece porque o valor do limiar sensorial do estímulo pode variar com o decorrer do tempo. Em muitas ocasiões, diante de informações sensoriais fracas ou ambíguas, é necessário tomar uma decisão com relação a estas informações. Essas decisões não são tomadas apenas em decorrência das características dos estímulos. Dependem também de fatores psicológicos que podem nos predispor a determinadas decisões em detrimento de outras, como: atenção, motivação, expectativa e outros fatores relacionados que não são de ordem sensorial (Wickens, 2002; Shiffman, 2005).

Os critérios de decisão que o observador escolhe para emitir sua resposta, fatores não sensoriais, também regulam a expressão do comportamento. A TDS considera separadamente os índices de sensibilidade sensorial ou de desempenho (d') dos critérios adotados pelo observador para decidir-se por uma resposta em circunstâncias específicas, critério de decisão (β). Esse método tem se mostrado eficiente para analisar o desempenho na identificação de um sinal na presença de um ruído e considera tanto as taxas de acerto e rejeição corretas, quanto às respostas de falso alarme e omissão (Green & Swets, 1966/1988; Lawless, 2013).

Frente a situações de identificação de estímulos, sinal, em ambientes ruidosos, as pessoas estão sujeitas a quatro possibilidades de resposta. (1) Na presença do estímulo, sinal, é plausível identificá-lo corretamente, o que caracteriza a resposta de acerto. (2) Outra possibilidade é a não identificação do estímulo, mesmo ele estando presente, resposta essa

classificada como omissão. (3) Pode-se também, afirmar a presença do estímulo mesmo quando este está ausente, caracterizando uma resposta de falso alarme. (4) Por fim, existe a possibilidade de se apresentar uma resposta de rejeição correta quando, de fato, o estímulo não está presente (Green & Swets, 1966/1988; Wickens, 2002; Fukusima & Landeira-Fernandez, 2012). A Figura 5 ilustra essas quatro situações e a maneira de calcular cada um desses valores.

		Respostas	
		Sim	Não
Estímulo	Presente	Acerto $h = \frac{\text{nº de respostas SIM para o sinal}}{\text{nº total de apresentações do sinal}}$	Omissão $\text{Omissão} = 1 - h$
	Ausente	Falso alarme $f = \frac{\text{nº de respostas SIM para o ruído}}{\text{nº total de apresentações do ruído}}$	Rejeição correta $\text{Rejeição correta} = 1 - f$

Figura 5. Representação das alternativas de respostas em tarefas de detecção de estímulos na presença de ruído.

Essas respostas podem ser representadas em curvas de distribuição normal, modelo gaussiano. As distribuições do “ruído” (r) e do “sinal + ruído” ($r + s$) são traçadas em função do critério de decisão (β), representado pelo eixo x, eixo de decisão. Quando os valores do eixo x aumentam, há uma mudança na força da certeza nas respostas. Isto porque, que as respostas de “sim” ou de “não” frente aos estímulos dependerá do critério de decisão a ser adotado para dizer se o estímulo é forte o bastante para uma resposta ‘sim’ à percepção da presença de determinado estímulo. A utilização da TDS para investigar os valores dispostos nestas curvas quando a da distribuição do r se sobrepõe à curva de distribuição de $r + s$, que diz respeito a um determinado grau de incerteza do observador quanto à presença ou não do estímulo, Figura 6. Sempre que o estímulo exceder o critério estabelecido receberá uma resposta positiva do observador “sim, percebi”. O fato do observador não saber ao certo se o estímulo está presente ou não num determinado momento, assume-se que o critério é o mesmo para as distribuições de r e do $r+s$ (Green & Swets, 1966/1988; Wickens, 2002; Fukusima & Landeira-Fernandez, 2012).

Figura 6. Representação das curvas de distribuições das respostas para r e $r+s$. Fonte: adaptado de Fukushima e Landeira-Fernandez (2012, p. 26).

A sensibilidade do observador é avaliada em função da sobreposição das curvas de distribuição do r e do $r+s$. Índices de sensibilidade maiores ocorrem quando a sobreposição das curvas é menor. Ou seja, quando as distâncias entre as médias das duas distribuições (d') forem maiores. Considerando uma distribuição normal das respostas, com média do ruído igual a zero e desvio-padrão igual a um, medida de sensibilidade sensorial (d') é dada pela diferença entre os escores z das taxas de acertos e dos escores z dos falsos alarmes. O critério β é calculado dividindo-se os módulos dos valores do eixo y , ordenadas, referentes à posição do critério na distribuição do r e na distribuição do $r + s$ (Green & Swets, 1966/1988; Wickens, 2002; Fukushima & Landeira-Fernandez, 2012).

Nesta pesquisa foram utilizados dois procedimentos derivados da TDS para avaliar a percepção dos participantes: a escolha forçada entre duas alternativas (2AFC) e o *confidence rating*. A máscara côncava foi estabelecida como sinal e a máscara convexa como ruído. No método de escolha forçada, procedimento conhecido tradicionalmente como *sim-não*, o experimentador alterna a apresentação pareada do estímulo com a do ruído, por várias vezes, aleatória e consecutivamente, e o participante é obrigado a escolher em qual situação o estímulo foi apresentado. As taxas de acerto são calculadas, servindo como indicadores de sensibilidade. Neste método, não se pode calcular os vários critérios de decisão, apenas um critério, o que demarca as respostas de “sim/não”, e desempenho sensorial (d') podem ser avaliados. Isso acontece porque o observador fornece apenas duas respostas dicotômicas e excludentes em relação à percepção: de “sim/não” percepção ou, com relação à ordem em que o estímulo aparece, “primeiro/segundo” (Green & Swets, 1966/1988; Wickens, 2002; Fukushima & Landeira-Fernandez, 2012).

Para além do método de escolha forçada entre duas opções de respostas, o método *confidence rating* leva em consideração o grau de certeza dos indivíduos ao julgarem os estímulos na presença de ruídos. Isso implica em classificar as respostas em mais do que duas categorias, incluindo os níveis de certeza ou incerteza nos julgamentos. Assim, as respostas são classificadas entre quatro ou mais categorias, em função do grau de certeza do observador em sua resposta. Um exemplo seria classificar as respostas em: não percebeu com certeza (1); não percebeu, com incerteza (2); percebeu, com incerteza (3); e percebeu com certeza (4). Esse método permite que em uma única sessão experimental o observador apresente mais de um critério de decisão (Green & Swets, 1966/1988; Wickens, 2002; Fukusima & Landeira-Fernandez, 2012). As categorias de respostas e as curvas de distribuições do r do $r+s$ podem ser ilustradas por meio da Figura 7.

Figura 7. Representação das curvas de distribuições das respostas para cada categoria pelo método de julgamento da confiabilidade para r e $r+s$. Fonte: Fukusima e Landeira-Fernandez (2012, p.28).

Com o método de *confidence rating* é possível obter a curva ROC com os dados de apenas uma sessão experimental. Esta curva é traçada a partir dos valores de acertos e falsos alarmes, plotados, respectivamente nos eixos das ordenadas e das abscissas. O índice de sensibilidade nesta tarefa é calculado em função da presença ou ausência do estímulo, pelo grau de certeza das respostas, representado por d_a e calculado função dos coeficientes angular a e linear b da reta de regressão, dada pela curva $zROC$, pela expressão: $d_a = \sqrt{\frac{2 \cdot a}{1+b^2}}$. A

partir da curva ROC também se pode calcular o índice de sensibilidade *R-index*. Ele é obtido calculando-se a área sob a curva ROC, utilizado para avaliar a probabilidade de discriminar o estímulo alvo, o sinal, a despeito do ruído. Os valores variam entre 50% e 100%, sendo que quanto maior esse valor, maior a capacidade de discriminação dos estímulos. Esse índice possibilita avaliar a sensibilidade com poucas apresentações do estímulo, mínimo de 20 vezes (Lee & Van Hout, 2009). Outro parâmetro que também pode ser obtido nessa tarefa é o A_z , que representa a área sobre a reta de regressão calculada por meio dos escores z da taxa de acerto e z do falso alarme. Este índice também é utilizado na avaliação do desempenho nas tarefas de percepção (Green & Swets, 1966/1988; Wickens, 2002; Fukusima & Landeira-Fernandez, 2012).

1.6 Justificativa

Dos estudos encontrados na literatura, apenas dois investigaram a ilusão da máscara côncava na condição monocular de observação em indivíduos com SAA leve e moderada (Bachetti et al., 2013; Quaglia et al., 2014b). A maioria das pesquisas encontradas utilizou metodologias semelhantes de apresentação binocular do estímulo: slides estereoscópicos de objetos côncavos (Schneider et al., 1996a; Schneider et al., 1996b; Schneider et al., 1998). Nenhuma das pesquisas investigou a percepção da máscara côncava comparativamente à máscara convexa. Também não foi investigada a capacidade dos indivíduos com SAA de discriminarem convexidades e concavidades por meio da apresentação de máscaras côncavas e convexas. As pesquisas realizadas no Brasil também guardaram semelhanças metodológicas entre si, mas diferentemente das realizadas no exterior, avaliaram a condição monocular de observação de um estímulo físico (Bachetti et al., 2013; Quaglia et al. 2014b). Apesar disto, as duas únicas pesquisas sobre a SAA moderada encontraram resultados semelhantes, apontando para o possível prejuízo na capacidade destes indivíduos de perceber a ilusão da máscara côncava (Schneider et al., 1998; Bachetti et al., 2013). Uma explicação apontada para este fenômeno é a de que os processos cognitivos, *top-down*, estariam prejudicados em decorrência da síndrome de abstinência, dificultando a realização da inversão visual da profundidade. Por outro lado, os resultados relacionados à SAA leve permanecem controversos: dois estudos encontraram uma diferença entre o grupo com SAA leve e o grupo de indivíduos saudáveis e outros três estudos subsequentes não encontraram tal diferença. Essa controvérsia põe em questionamento a explicação oferecida para a ocorrência do

desequilíbrio entre os processos cognitivos e sensoriais durante a SAA leve.

Outra possível hipótese para essa redução na capacidade de perceber a ilusão da máscara côncava considera que o álcool seria capaz de influenciar nos processos de tomada de decisão que determinam os critérios dos observadores ao responder sobre o que foi percebido. Essa hipótese alternativa sugere que a redução na frequência de respostas de inversão pode resultar de mudanças de critérios para emitir as repostas e não implica, necessariamente, em alterações nos processos perceptuais durante a SSA, mas sim nos processos decisórios na emissão da resposta.

A percepção de estímulos ambíguos não depende exclusivamente dos conhecimentos prévios do indivíduo sobre o mundo. Segundo Scocchia, Valsecchi e Triesch (2014), em situações de ambiguidade, aspectos motivacionais do indivíduo podem determinar a probabilidade de um determinado estímulo ser percebido por alterarem seus critérios de decisão durante a emissão das respostas.

Os processos de tomada de decisão podem ser investigados e fundamentados na Teoria da Detecção de Sinal (TDS) aplicada à psicofísica. Utilizando a teoria de detecção de sinais, a presente pesquisa ampliou as investigações sobre a inversão monocular da profundidade ou relevo da máscara côncava em indivíduos com SAA por meio do estudo da percepção visual da profundidade da máscara côncava comparativamente à máscara convexa da face. Esta variação no método de pesquisa permite investigar a ilusão da máscara côncava e a capacidade dos indivíduos de identificar a convexidade na presença do estímulo físico convexo. Desta forma, foi possível identificar a capacidade de percepção da convexidade na presença do estímulo máscara convexa comparativamente à percepção de convexidades na ausência do estímulo, pela observação da máscara côncava.

Schneider et al. (1996b) e Schneider et al. (1998) apontaram para a possibilidade do uso do fenômeno de ilusão visual da profundidade como instrumento útil na investigação da ação de substâncias psicotrópicas e psicodélicas no organismo, bem como na avaliação de estados psicóticos presentes nos quadros de abstinência alcoólica. Esses estados seriam característicos de uma deficiência no sistema de regulação da percepção visual. Entretanto, são necessárias maiores investigações para a ampliação dos conhecimentos nesta área, principalmente por meio da utilização de métodos de investigação diversos.

A Síndrome de Abstinência do Álcool (SAA) é considerada como um dos principais indicadores da dependência do álcool (Nicastre & Laranjeira, 1996; Cordeiro, Figlie, & Laranjeira, 2007). Por não possuir sinais ou sintomas patognomônicos, as condições clínicas associadas à SAA e os diagnósticos diferenciais devem ser realizados cuidadosamente na

etapa inicial, para evitar complicações futuras decorrentes de uma avaliação inicial inadequada. O reconhecimento e o diagnóstico da SAA são processos difíceis por se tratarem de um conjunto de sinais e sintomas muitas vezes pouco específicos. Além disto, o manejo adequado desse quadro clínico constitui o passo inicial fundamental para o tratamento da dependência do álcool (Laranjeira et al., 2000).

Espera-se com esta pesquisa ampliar o corpo de conhecimentos sobre a inversão visual da profundidade e sobre a percepção monocular da profundidade durante a ilusão da máscara côncava em indivíduos com SAA, empregando diferentes métodos para avaliar o fenômeno.

2. Objetivos

2.1 Objetivo Geral

Investigar se a ilusão da face côncava sofre interferência dos processos perceptuais ou dos processos decisórios ao discriminar os lados côncavo e convexo de uma máscara facial em pacientes com SAA leve e moderada, comparativamente a indivíduos saudáveis, na condição monocular de observação.

2.2 Objetivos Específicos

- a) Investigar a inversão monocular da profundidade da máscara côncava entre pacientes com SAA leve e moderada comparativamente aos indivíduos saudáveis;
- b) Comparar a capacidade dos indivíduos dos três grupos em sua capacidade de identificar a máscara côncava e a máscara convexa durante apresentações alternadas e aleatórias;
- c) Avaliar a capacidade de identificar a máscara côncava da máscara convexa apresentadas aos pares, aleatoriamente, comparando as taxas de acerto entre os grupos.

3. Método e materiais

Esse estudo consiste em uma pesquisa quantitativa. Utilizou-se o delineamento pré-experimental de Comparação com Grupo Estático, tal como definido por Selltiz-Wrightsmann-Cook (2007). Este é um delineamento no qual são estudados e comparados grupos naturais, não havendo uma distribuição aleatória dos indivíduos nos grupos (Selltiz-Wrightsmann-Cook, 2007). Aqui, foram estudadas as pessoas que já apresentarem a SAA leve e moderada, posto que não ocorreu manipulação da ingestão e retirada do álcool por parte do pesquisador. Trata-se, ainda, de uma pesquisa básica, pois pretendeu investigar questões teóricas relativas a processos psicobiológicos básicos de percepção e cognição (Cozby, 2006).

No presente estudo, investigou-se a inversão monocular da profundidade, a ilusão da máscara côncava, durante a apresentação de uma máscara côncava e uma convexa da face humana, observada monocularmente por três grupos distintos. O primeiro grupo foi composto por pessoas com SAA leve, o segundo por pessoas com SAA moderada e o terceiro grupo por indivíduos saudáveis. Foram averiguadas as diferenças e as equivalências entre estes três grupos. Em se tratando de grupos naturais, os indivíduos não foram distribuídos aleatoriamente entre os mesmos. Para controlar as possíveis interferências nos resultados provenientes de uma não equivalência entre estes grupos, seus integrantes foram equiparados com relação às suas características sócio-demográficas e clínicas.

3.1 População-Alvo

Foram definidas três populações-alvo. A primeira, composta por pacientes com SAA leve, a segunda por pacientes com SAA moderada e a terceira por indivíduos saudáveis. As populações-alvo com SAA leve e moderada iniciaram o tratamento para a SAA nas instituições de atendimento à dependência química de São João del-Rei, Minas Gerais, de ambos os sexos, com idade entre 18 e 60 anos e acuidade visual normal. Os pacientes foram abordados pela pesquisadora e convidados a participar da pesquisa após passarem pelos procedimentos de triagem das instituições de tratamento. A terceira população foi composta por indivíduos saudáveis, com idade entre 18 e 60 anos, de ambos os sexos, com acuidade visual normal, sem histórico de transtornos psiquiátricos e de abuso de álcool ou outras drogas. Os indivíduos saudáveis foram convidados a participar da pesquisa em função de estarem presentes no campus da Universidade Federal, UFSJ. Dentre esses participantes, estavam os funcionários da manutenção e estudantes universitários. Estes procedimentos caracterizam uma amostragem não-probabilística do tipo acidental, segundo a definição de

Selltiz-Wrightsmann-Cook (2007).

Os integrantes dos grupos com a SAA foram previamente avaliados pela equipe técnica das referidas instituições de atenção à saúde e, posteriormente, indicados para participação nessa pesquisa. Os critérios de exclusão adotados foram: síndrome de abstinência devido a outras drogas, uso de medicação antipsicótica ou qualquer outra substância psicoativa e diagnóstico de esquizofrenia ou outro transtorno mental, exceto álcool para os indivíduos com SAA (Schneider et al. 1996b; Schneider et al., 1998). O mesmo procedimento foi adotado em relação aos dados dos indivíduos saudáveis. Também foram excluídos os dados de todo e qualquer participante que não conseguiu entender as instruções propostas. Os critérios de inclusão e exclusão adotados objetivaram assegurar uma maior homogeneidade da amostra, pois controlam algumas das possíveis causas de interferência na ilusão da máscara côncava.

3.1.1 Caracterização das amostras

As amostras foram compostas por 60 participantes, sendo 20 com SAA leve, 20 com SAA moderada e 20 indivíduo saudáveis. As principais características sociodemográficas dos participantes encontram-se na Tabela 1. Do total de observadores, a maioria, 78,30%, era do sexo masculino e com o período de escolarização inferior ou igual a 8 anos, 55,90%. Os três grupos foram equivalentes com relação ao sexo (Teste Exato de Fisher, $p=1,00$) e a escolaridade (Qui-Quadrado, $p=0,799$). A média de idade entre os participantes como um todo foi de 40,15 anos, $SD=10,56$. Os grupos também foram equivalentes com relação à idade de seus integrantes, análise ANOVA de um fator ($F_{(2,57)} = 0,321$; $p=0,727$). Dentre os observadores do grupo clínico, a idade média com que iniciaram o consumo de bebidas alcoólicas foi de 16,69 anos ($SD=2,29$), sendo a menor idade 13 e a maior 20 anos. Quanto ao tempo de abstinência, os participantes do grupo com SAA leve estavam a 3,3 dias sem consumir bebidas alcoólicas e apresentaram um escore médio de 6,2 pontos na escala CIWA-Ar. Os participantes com SAA moderada estavam em abstinência há 2,8 dias e obtiveram escore médio de 12,4 pontos na escala de gravidade da abstinência CIWA-Ar.

Os participantes como um todo demoraram em média 7,29 minutos na realização da tarefa experimental de *confidence rating* e 7,34 minutos na tarefa de escolha forçada de duas alternativas. O grupo de indivíduos com SAA moderada demorou mais tempo, em média 7,49 minutos, para realizar a tarefa de *confidence rating* e 7,65 minutos na tarefa de escolha forçada. Entretanto, como observado na Tabela 2, não houve diferenças significativas entre os

grupos com relação ao tempo gasto nas realizações de ambas as tarefas de acordo com o teste Anova de um fator: tarefa *confidence rating* ($F_{(2, 43)}=0,181$; $p=0,835$) e tarefa de escolha forçada ($F_{(2, 43)}=0,418$; $p=0,661$).

Tabela 1 – Variação da idade, sexo e escolaridade para os grupos de indivíduos saudáveis, com SAA leve e SAA moderada. Estão descritas as médias e os desvios-padrão.

Grupos	Variáveis	Frequência (n)	Porcentagem (%)
Saudáveis	Idade	-	-
	Média = 41,70 anos	-	-
	SD = 12,41		
	Sexo		
	Masculino	16	80,00%
	Feminino	4	20,00%
SAA leve	Escolaridade		
	≤ 8 anos	10	50,00%
	> 8 anos	10	50,00%
SAA moderada	Idade	-	-
	Média = 39,68 anos	-	-
	SD = 7,83		
	Sexo		
	Masculino	16	80,00%
	Feminino	4	20,00%
SAA moderada	Escolaridade		
	≤ 8 anos	11*	57,90%
	> 8 anos	8	42,10%

N=60. Obs.:* Uma pessoa não respondeu à escolaridade. SD = desvio padrão.

Tabela 2 – Tempo gasto na realização das duas tarefas experimentais pelos grupos de indivíduos saudáveis, com SAA leve e SAA moderada.

Grupos	Tarefas	Média (minutos)
Saudáveis	<i>Confidence rating</i>	7,06
	Escolha forçada	6,94
SAA leve	<i>Confidence rating</i>	7,33
	Escolha forçada	7,44
SAA moderada	<i>Confidence rating</i>	7,49
	Escolha forçada	7,65

A Tabela 3 compila os dados referentes à lateralidade dos observadores e ao olho utilizado para a observação monocular durante as tarefas experimentais. A grande maioria dos participantes é destra, 91,70%, e utilizou o olho direito durante o experimento, 63,30%.

Tabela 3 – Distribuição dos dados referentes à lateralidade dos indivíduos e do olho utilizado durante as tarefas experimentais para os grupos de indivíduos saudáveis, com SAA leve e SAA moderada, com a descrição das frequências e porcentagens.

Grupos	Variáveis		Frequência (n)	Porcentagem (%)
Saudáveis	Lateralidade	Destro	19	95,0%
		Canhoto	01	05,0%
		Ambidestro	00	00,0%
	Olho utilizado	Direito	11	55,0%
		Esquerdo	07	35,0%
		Ambos	02	10,0%
SAA leve	Lateralidade	Destro	19	95,0%
		Canhoto	00	00,0%
		Ambidestro	01	05,0%
	Olho utilizado	Direito	13	65,0%
		Esquerdo	03	15,0%
		Ambos	04	20,0%
SAA moderada	Lateralidade	Destro	17	85,0%
		Canhoto	03	15,0%
		Ambidestro	00	00,0%
	Olho utilizado	Direito	14	70,0%
		Esquerdo	04	20,0%
		Ambos	02	10,0%

N=60.

3.2 Instrumentos e Materiais

3.2.1 Escala Clinical Withdrawal Assessment Revised (CIWA-Ar)

Esta escala foi utilizada para avaliar a gravidade da SAA entre os participantes (Anexo A). Trata-se de um instrumento clínico criado com base nos critérios diagnósticos do Manual Diagnóstico e Estatístico de Transtornos Mentais (*Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders* – DSM-III-R). Essa escala foi revisada por Sullivan, Sykora, Schneiderman, Naranjo e Sellers (1989). Esta é uma escala padrão-ouro para classificar a gravidade e direcionar o tratamento da SAA (Ponce et al., 2016). Ela é recomendada pela

Associação Médica Brasileira e pelo Conselho Federal de Medicina com vistas a conciliar o conhecimento e a padronizar as condutas médicas (Marques & Ribeiro, 2002), apesar de não ser validada para o Brasil. Possui validade de conteúdo e fidedignidade do tipo estabilidade temporal (Sullivan et al., 1989). Ela é composta por dez itens que avaliam os dez sintomas característicos da SAA, que são: dor de cabeça, náusea/vômito, tremores, agitação, ansiedade, sudorese, obnubilação da consciência e distúrbios visuais, táteis e auditivos. As opções de respostas variam de zero a sete, dependendo de cada dimensão avaliada. Escores abaixo de dez pontos caracterizam um grau de abstinência alcoólica leve. Escores variando de dez a 18 pontos caracterizam nível de abstinência moderada. A SAA grave é indicada por escores acima de 18.

3.2.2 Escala de *Snellen*

Este é um instrumento de medida específico para a avaliação da acuidade visual dos indivíduos. Foi utilizada a fim de descartar os problemas visuais dos participantes, de natureza diferente daquela provocada pelo uso do álcool. A Escala de *Snellen* é utilizada mundialmente para a realização do pré-diagnóstico da condição de acuidade visual sendo a sua utilização recomendada pelo Ministério da Saúde (Brasil, 2008). A tabela é padronizada e constituída por apenas nove letras do alfabeto, consideradas de fácil distinção: C, D, E, F, L, O, P, T e Z. Estas letras encontram-se dispostas em 11 fileiras de tamanhos progressivamente menores. A escala de *Snellen* deve ser posicionada a 6 m de distância do observador que deve ser capaz de distinguir bem as letras até a sexta linha, o que caracteriza uma visão com acuidade visual satisfatória, dentro da normalidade, 6/6 (Evans, 2006).

3.2.3 Equipamento experimental

Para a avaliação da percepção de profundidade visual, utilizou-se uma máscara de face humana de tamanho 5,4 x 2,9 x 1,8 cm, cujos lados côncavo (Figura 8) e convexo (Figura 9) foram pintados em cor bege. A máscara foi confeccionada por meio de impressão 3D, em formato tridimensional. A matéria prima utilizada foi o pó composto de alta performance (não plástico) fosco. A máscara foi colocada no interior de uma caixa plástica de 31,5 cm de comprimento, 16,5 cm de largura e 12 cm de altura (Figura 10). A máscara foi posicionada verticalmente na face contralateral ao visor de 0,5 mm de diâmetro e podia ser girada pelo experimentador em 180 graus em seu eixo vertical para mostrar o lado côncavo ou convexo

ao observador. Três *leds*, quando acionados por um temporizador, podiam iluminar a máscara frontalmente com luminância total de 61 cd/m^2 por 1s. Essa caixa foi acoplada a um tripé para regular o seu posicionamento em relação à altura do observador. Os participantes permaneceram sentados em frente à caixa para a observação da máscara através do visor.

Figura 8. Fotografia dos lados côncavo e convexo da máscara da face humana, respectivamente.

Figura 9. Fotografia dos lados côncavo e convexo da máscara da face humana sob uma superfície, respectivamente.

Figura 10. Equipamento experimental. Caixa experimental vista por dentro e por fora, acoplada ao tripé.

3.3 Procedimento de Coleta dos Dados

Primeiramente, os participantes foram esclarecidos quanto aos objetivos da pesquisa e convidados a assinar o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (Anexo B). Em seguida, os indivíduos com SAA foram submetidos à avaliação da intensidade da síndrome e à avaliação da acuidade visual, realizadas pela própria pesquisadora. Os indivíduos saudáveis também realizaram a avaliação da acuidade visual. Todos os participantes responderam ao questionário sociodemográfico.

Posteriormente, os participantes foram conduzidos, um a um, para uma sala e instruídos a observar a máscara, cujos lados côncavo e convexo, eram apresentados aleatoriamente ao olho preferencial do participante através do visor. A partir das observações, os participantes relatavam se viram o lado côncavo ou convexo da máscara. O experimento consistiu de duas sessões: “Sessão 1” e “Sessão 2”, cuja ordem de execução era aleatorizada. As tarefas experimentais foram apresentadas de forma alternada, após sorteio da ordem das tarefas: 50% dos participantes iniciaram pela Sessão 1 e os demais 50% pela Sessão 2. As indicações acima “Sessão 1” e “Sessão 2” foram dispostas desta forma apenas para facilitar a descrição no texto. Cada tarefa possuía uma instrução específica, que precedeu sua execução (Anexo C). Os julgamentos dos participantes eram anotados pela pesquisadora em uma folha de registro de respostas (Anexo C).

Na Sessão 1, os participantes relatavam qual lado da máscara foi observada, se a côncava ou a convexa, porém atribuindo um julgamento de quanto confiavam em suas resposta. Essa tarefa é conhecida por método *confidence rating* (ou julgamento da confiabilidade na resposta) (Lawless, 2013; Fukusima & Landeira-Fernandez, 2012). Neste método, a presença do estímulo alvo (sinal) ou sua ausência (ruído) são apresentadas aleatoriamente repetidas vezes. No caso, o sinal foi o lado côncavo da máscara, e o ruído, o lado convexo.

Assim, em cada apresentação de um dos lados da máscara, os observadores deveriam escolher como resposta uma das seguintes categorias: (1) “foi mostrado o lado convexo (o lado de fora) da máscara com certeza”; (2) “foi mostrado o lado convexo da máscara, mas tenho dúvida”; (3) “foi mostrado o lado côncavo (o lado de dentro) da máscara, mas tenho dúvida”; (4) “foi mostrado o lado côncavo da máscara com certeza”. Foram realizadas 40 apresentações do estímulo máscara, sendo 20 do lado côncavo e 20 do convexo. O tempo de exposição de cada um dos lados da máscara foi de 1 segundo.

Na Sessão 2, foi utilizado o método da Escolha Forçada entre 2 Alternativas (2AFC).

Nesse método, duas apresentações sucessivas da máscara eram mostradas aos observadores; numa se mostrava o lado côncavo e noutra, o lado convexo em ordem aleatória. Os participantes indicavam em qual das duas apresentações foi mostrada o lado côncavo (sinal). Esse procedimento de apresentação foi repetido aleatoriamente 80 vezes, sendo que em 40 vezes o lado côncavo foi alocado na primeira apresentação e nas outras 40, a convexa. O tempo de exposição dos lados da máscara foi de 1 segundo.

A pesquisa obteve aprovação pelo Comitê de Ética em Pesquisa da FFCLRP – USP, CAAE nº 21575413.3.0000.5407, no dia 20/02/2014 (Anexo D). A realização das tarefas propostas neste projeto apresentou riscos mínimos à saúde física e mental dos participantes e já foram anteriormente desempenhadas em estudos que avaliaram a percepção visual da profundidade ou do relevo da máscara côncava com indivíduos durante a SAA (Bachetti et al., 2013) e com esquizofrenia (Alves et al., 2014). Estudos anteriores também foram realizados envolvendo indivíduos saudáveis submetidos às condições experimentais semelhantes (Quaglia & Fukusima, 2009). A classificação de risco mínimo, de acordo com Hutz (1999), enquadra os possíveis riscos decorrentes dos procedimentos da pesquisa como semelhantes àqueles corridos pelo indivíduo em sua rotina diária. Mesmo sendo improvável, na ocorrência de qualquer dano pessoal relacionado à participação direta do indivíduo neste estudo, como por exemplo, algum mal-estar, o pesquisador garantirá o cumprimento de todas as medidas cabíveis a serem tomadas no local da pesquisa, assim como no encaminhamento deste atendimento, resguardada a possibilidade de ressarcimento.

3.4 Análise dos Dados

Os dados coletados foram analisados utilizando-se o *software Statistical Package for Social Sciences* (SPSS), versão 20.0, considerando o nível de significância de 0,05. Inicialmente, os grupos foram comparados com relação às suas variáveis sociodemográficas e clínicas visando identificar diferenças e semelhanças entre eles que pudessem interferir na interpretação dos resultados. Foram feitas análises descritivas destas variáveis pelo cálculo das médias, desvios-padrão e porcentagens.

O procedimento *confidence rating* e de escolha forçada entre duas alternativas possuem embasamento na TDS, método estatístico de comparação que considera não apenas a sensibilidade ao estímulo, mas também os critérios de decisão do observador durante o seu julgamento. As frequências das respostas de certeza e incerteza durante a classificação dos

estímulos da tarefa de *confidence rating* foram utilizadas para a confecção das curvas *ROC* (*Receiver Operating Characteristic*), para cada grupo, e para o cálculo dos valores dos seguintes índices de sensibilidade: R-index, A_z e d_a . As curvas *ROC* foram feitas a partir das taxas de acerto e de falso alarme. Essas taxas também foram transformadas em escore z , e um gráfico z ROC foi confeccionado. O índice de sensibilidade ao estímulo nesta tarefa foi chamado de d_a e calculado a partir dos escores z da taxa de acerto e do falso alarme. A sensibilidade do observador foi avaliada pela inclinação e pela área sob a curva (R-index, A_z). Os critérios de decisão utilizados na atribuição das respostas de convexidade e concavidade à máscara também foram calculados e representam os valores de $c1$, $c2$ e $c3$. O cálculo dos índices de sensibilidade, dos critérios de decisão e das curvas *ROC*, derivadas da tarefa de *confidence rating*, foram programadas e realizadas por meio do software *Matlab*, versão R2013a, com base no trabalho desenvolvido por Maniscalco e Lau (2012).

O desempenho relacionado à tarefa de escolha forçada, Sessão 2, foi avaliado pela porcentagem de respostas corretas calculadas utilizando-se o programa Excel 2010, da Microsoft. A porcentagem de respostas corretas corresponde à área sob a curva *ROC*. A partir desses resultados, também foram calculados os índices de sensibilidade d' .

Para a escolha dos testes estatísticos apropriados, paramétricos ou não paramétricos, foi utilizado o teste de *Kolmogorov-Smirnov* para avaliar a normalidade dos dados de cada grupo ($p > 0,05$). A análise de homogeneidade das variâncias foi feita por meio do teste de Levene ($p > 0,05$). Foi realizado o teste de correlação de Pearson entre os valores de R-index e A_z , da tarefa de *confidence rating*, com os valores de d_a da taxa de acerto na tarefa de escolha forçada de 2 alternativas, para avaliar a validação do modelo gaussiano. Os escores brutos das variáveis estudadas para os três grupos foram compilados e encontram-se no Apêndice A.

4. Resultados

Primeiramente, foram apresentados os resultados das comparações entre os dois principais indicadores de sensibilidade de cada tarefa. As comparações entre os grupos com relação às áreas sob a curva ROC, os critérios de decisão e as taxas de acerto foram realizadas em seguida, após o teste de normalidade dos dados.

4.1 Análise da correlação entre os Indicadores de Sensibilidade

Os indicadores de sensibilidade provenientes da Teoria de Detecção de Sinal foram calculados. O primeiro deles, as áreas sob as curvas ROC (R-index), foi obtido a partir das respostas de certeza e incerteza na tarefa de classificação das máscaras pelo método *confidence rating*. Outros dois indicadores foram obtidos na tarefa de escolha forçada entre 2 alternativas (2AFC), as taxas de acerto das respostas e o índice de sensibilidade d' .

A relação entre os indicadores de sensibilidade das duas tarefas foi expressa por correlações positivas e significativas entre as áreas sob as curvas ROC (AUC) e as taxas de acerto e entre AUC e os valores de d' para os três grupos. Esses resultados demonstram a coerência entre as duas tarefas experimentais e a adequação dos dados ao modelo gaussiano de distribuição de probabilidades. Na Tabela 4, estão os valores dos testes estatísticos e nas Figuras de 11 e 12 estão representados os gráficos de dispersão dos dados de cada um dos grupos.

Tabela 4 – Correlação de *Pearson* entre os valores dos índices de sensibilidade entre os três grupos.

Grupos		Correlação	
		R-index	p
Saudáveis	Taxa de acerto	0,725	0,0003
	d'	0,642	0,0022
SAA leve	Taxa de acerto	0,689	0,0008
	d'	0,679	0,0010
SAA moderada	Taxa de acerto	0,766	0,0000
	d'	0,781	0,0000

Figura 11. Gráficos de correlação entre as variáveis área sobre a curva ROC (R-index) e taxa de acerto nas respostas de identificação das máscaras côncava e convexa para o grupo de indivíduos saudáveis, com SAA leve e SAA moderada.

Figura 12. Gráficos de correlação entre as variáveis área sobre a curva ROC (R-index) e d' nas respostas de identificação das máscaras côncava e convexa para o grupo de indivíduos saudáveis, com SAA leve e SAA moderada.

4.2 Comparações entre os grupos

Em primeiro lugar, foi avaliada a normalidade dos dados para a escolha adequada dos testes estatísticos, a saber, testes paramétricos para dados que apresentam distribuição normal e não-paramétricos para os que não apresentam. Em seguida, os resultados dos grupos foram comparados para cada tarefa experimental.

4.2.1 Tarefa de *confidence rating*.

Foram obtidos três parâmetros importantes para avaliar os grupos em sua capacidade de distinguir as máscaras côncavas e convexas. São eles: o R-index, o A_z e o d_a . Os valores de R-index representam as áreas sob as curvas ROC obtidas. Estes valores não são parametrizados e representam os resultados brutos. Em seguida foi realizada a tentativa de parametrização destes dados, o que gerou os índices A_z , que representam as áreas sob as curvas ROC, e os valores de d_a , que representam o índice de sensibilidade equivalente ao d' da tarefa de escolha forçada. Também foram obtidos os valores dos três critérios de julgamento das respostas adotados pelos observadores, aqui descritos como $c1$, $c2$ e $c3$.

Para avaliar se os dados obtidos apresentam distribuição normal, foi utilizado o teste estatístico de normalidade de *Kolmogorov-Smirnov*. Uma distribuição normal dos dados é assegurada quando os valores de p são superiores a 0,05 e, nesses casos, utilizam-se testes estatísticos paramétricos. Os índices de sensibilidade da tarefa de *confidence rating* foram submetidos à análise estatística e os resultados não apontaram uma distribuição normal para os valores de R-index, A_z e d_a . Os valores referentes aos critérios de decisão $c1$, $c2$ e $c3$ também não apresentaram distribuição normal. Desta maneira, a análises foram realizadas por meio de testes não paramétricos. A homogeneidade das variâncias foi avaliada e assegurada pelo teste de Levene ($p < 0,05$).

a) Análise não-paramétrica: *R-index*.

As comparações entre os valores de *R-index* dos três grupos foram realizadas utilizando o teste estatístico Kruskal Wallis, que revelou uma diferença significativa entre os grupos ($\chi^2 = 12,079$; $p = 0,002$). Para verificar qual dos grupos se diferenciou dos demais, foram feitas análises aos pares utilizando o teste U de Mann-Whitney. Os escores obtidos pelos alcoolistas em SSA moderada foram significativamente maiores, em média *R-*

$index=0,808$, $SD=0,029$, comparativamente aos indivíduos saudáveis ($U=72,5$; $p=0,001$) e com SAA leve ($U=106,0$; $p=0,011$). Por outro lado, os escores obtidos pelo grupo com SAA leve não diferiram significativamente dos obtidos pelos indivíduos saudáveis ($U=194,0$; $p=0,871$). Na Tabela 5 estão dispostos os valores das médias e desvios-padrão para cada um dos grupos.

Tabela 5 – Valores das médias e desvios-padrão dos escores de *R-index* para os grupos de indivíduos saudáveis, com SAA leve e SAA moderada.

Grupos	<i>R-index</i>	
	Média	Desvio-padrão (SD)
Saudáveis	0,679	0,024
SAA leve	0,690	0,031
SAA moderada	0,808	0,029

Nas figuras 13, 14 e 15 estão representadas algumas das curvas ROC obtidas pelos grupos de indivíduos saudáveis, com SAA leve e SAA moderada, respectivamente. Os demais gráficos correspondentes aos grupos estão dispostos, em função de cada grupo, nos Apêndices B, C e D respectivamente. Quanto mais os valores se aproximam de um, ou seja, quanto maior a área sob a curva, maior a capacidade do indivíduo em distinguir a máscara côncava da máscara convexa. O grupo com SAA moderada foi mais preciso em distinguir a máscara côncava da máscara convexa, o que demonstra uma menor suscetibilidade destes à ilusão da máscara côncava. Entretanto, indivíduos saudáveis e com SAA leve foram igualmente mais enganados pela ilusão da máscara côncava, resultando em um desempenho inferior ao diferenciarem a máscara côncava da máscara convexa, comparativamente aos participantes com SAA moderada.

Figura 13. Curvas ROC com os valores de R -index para o grupo de indivíduos saudáveis. Estão representados os valores dos acertos no eixo das ordenadas e os valores de falso alarme no eixo das abscissas.

Figura 14. Curvas ROC com os valores de R -index para o grupo com SAA leve. Estão representados os valores dos acertos no eixo das ordenadas e os valores de falso alarme no eixo das abscissas.

Figura 15. Curvas ROC com os valores de R -index para cada grupo com SAA moderada. Estão representados os valores dos acertos no eixo das ordenadas e os valores de falso alarme no eixo das abscissas.

b) Análise após parametrização dos dados: A_z e d_a .

Os mesmos procedimentos foram adotados para comparar os grupos com relação aos escores de A_z . O teste de Kruskal Wallis apontou uma diferença significativa entre os grupos ($\chi^2 = 9,75$; $p = 0,008$) e o teste U de Mann-Whitney mostrou que esta diz respeito ao grupo com SAA moderada, que apresentou escores significativamente maiores do que o grupo saudável ($U = 95,0$; $p = 0,005$) e com SAA leve ($U = 106,0$; $p = 0,011$). Os indivíduos do grupo com SAA leve não se diferiram do grupo saudável ($U = 200,0$; $p = 1,00$). Na Tabela 6 estão os valores das médias e desvios-padrão dos escores de A_z . As curvas ROC parametrizadas com os valores de A_z dos grupos de saudáveis, SAA leve e SAA moderada estão representadas nas Figuras 16, 17, 18 e nos Apêndices E, F e G respectivamente. Esses resultados são semelhantes aos encontrados para os escores de R-index. Os participantes com SAA moderada conseguiram diferenciar melhor a máscara côncava da máscara convexa. Os grupos saudáveis e SAA leve obtiveram resultados semelhantes.

Tabela 6 – Valores das médias e desvios-padrão dos escores de A_z para os grupos de indivíduos saudáveis, com SAA leve e SAA moderada.

Grupos	A_z	
	Média	Desvio-padrão (SD)
Saudáveis	0,725	0,031
SAA leve	0,722	0,032
SAA moderada	0,836	0,028

Figura 16. Exemplos de curvas ROC com os valores de Az para o grupo de indivíduos saudáveis. Estão representados os valores dos acertos no eixo das ordenadas e os valores de falso alarme no eixo das abscissas.

Figura 17. Exemplos de curvas ROC com os valores de Az para o grupo de indivíduos com SAA leve. Estão representados os valores dos acertos no eixo das ordenadas e os valores de falso alarme no eixo das abscissas.

Figura 18. Exemplos de curvas ROC com os valores de Az para o grupo de indivíduos com SAA moderada. Representados os acertos no eixo das ordenadas e os valores de falso alarme no eixo das abscissas.

Os valores médios de d_a obtidos pelos grupos estão representados graficamente na Figura 19. Houve uma diferença significativa entre os grupos: teste de Kruskal Wallis ($\chi^2=8,55$; $p=0,014$). Esta diferença ocorreu em relação ao grupo SAA moderada, que apresentou maiores escores do que o grupo saudável (U de Mann-Whitney: $U=105,0$; $p=0,010$) e SAA leve (U de Mann-Whitney: $U=108,0$; $p=0,013$). Estes resultados demonstram que indivíduos com SAA moderada foram mais sensíveis ao discriminarem a máscara côncava da máscara convexa do que os saudáveis e com SAA leve. Isto implica em uma menor sensibilidade em perceber a ilusão de inversão visual da profundidade da máscara côncava.

Figura 19. Gráfico de comparação das médias dos escores d_a para os grupos saudáveis, SAA leve e SAA moderada.

Para avaliar a variação da incerteza nas respostas apresentadas pelos três grupos, foram calculados os valores do coeficiente angular para as retas dos gráficos z ROC de cada participante. Quanto maior o valor do coeficiente angular, maior será a variação das respostas de acerto em função dos alarmes falsos, indicando maior incerteza nas respostas dadas. Inclinações menos bruscas das retas indicam coeficiente angulares menores, consequentemente, maior certeza do participante quanto às suas respostas. O grupo de participantes saudáveis diferiu significativamente do grupo SAA leve (U de Mann-Whitney =123,0; $p=0,037$) e SAA moderada (U de Mann-Whitney =124,0; $p=0,04$), apresentando valores de coeficiente angular significativamente maiores. Valores significativamente menores para os grupos com SAA leve e moderada representam um maior grau de certeza dos mesmos em seus julgamentos às máscaras côncava e convexa, comparativamente ao grupo controle. Os valores médios dos coeficiente angulares dos três grupos estão dispostos na Tabela 8 e representados na Figura 20. Os gráficos das retas z ROC e das distribuição das respostas que exemplificam os resultados obtidos para cada grupo encontram-se nas Figuras

21, 22 e 23.

Figura 20. Valores médios do coeficiente angular das retas zROC para os grupos saudável, SAA leve e SAA moderada.

Figura 21. Retas zROC com os valores do coeficiente angular para o grupo de indivíduos saudáveis, com os valores z dos acertos no eixo das ordenadas e os valores z de falso alarme nas abscissas, e o gráfico da distribuição das respostas.

Figura 22. Retas zROC com os valores do coeficiente angular para o grupo SAA leve, com os valores z dos acertos no eixo das ordenadas e os valores z de falso alarme nas abscissas, e o gráfico da distribuição das respostas.

Figura 23. Retas zROC com os valores do coeficiente angular para o grupo SAA moderada, com os valores z dos acertos no eixo das ordenadas e os valores z de falso alarme nas abscissas, e o gráfico da distribuição das respostas.

c) Análise dos critérios $c1$, $c2$ e $c3$

Os valores médios para os três critérios em função de cada grupo encontram-se na Tabela 7. As comparações entre os valores dos critérios de decisão foram realizadas por meio do teste estatístico Kruskal Wallis ($p < 0,05$), cujos resultados estão na Tabela 8.

Tabela 7 – Valores das médias e desvios-padrão referentes aos critérios de decisão nas respostas para os grupos de indivíduos saudáveis, com SAA leve e SAA moderada.

Grupos		Critérios		
		$c1$	$c2$	$c3$
Saudáveis				
	Média	-0,013	0,325	0,607
	SD	0,097	0,075	0,094
SAA leve				
	Média	-0,172	0,326	0,665
	SD	0,141	0,239	0,232
SAA moderada				
	Média	-0,381	0,012	0,457
	SD	0,121	0,104	0,115

Tabela 8 – Análises estatísticas de comparação dos grupos de indivíduos saudáveis, com SAA leve e SAA moderada quanto aos três critérios de decisão de resposta.

Critérios	Kruskal-Wallis	
	Estatística	p
$c1$	6,678	0,035*
$c2$	3,314	0,191
$c3$	0,473	0,789

* $p < 0,05$.

O critério central aqui chamado de $c2$, diz respeito ao critério de discriminação, e representa o critério a partir do qual o participante classifica suas respostas como positivas, “sim”, ou negativas “não”, à percepção do estímulo. Não houve uma diferença significativa entre os grupos para os valores de $c2$ ($p = 0,191$) indicando que os grupos apresentaram critérios semelhantes que delimitam suas respostas de percepção ou não dos estímulos. Apesar de não significativa, houve uma pequena diferença quanto aos escores médios obtidos pelos alcoolistas em SAA moderada, que foram menores do que os dos indivíduos

saudáveis e com SAA leve. Valores mais próximos de zero indicam critérios de decisão mais neutros e moderados, com menor interferência de vieses.

Os critérios de confiança nos julgamentos, $c1$ e $c3$ também foram comparados, Tabela 10. Houve uma diferença significativa na confiança nas respostas entre os grupos apenas em relação ao critério $c1$ ($p=0,035$) que delimita as categorias de respostas relativas ao ruído que, nesta pesquisa, diz respeito ao lado convexo da máscara. Esta diferença ocorreu entre os grupos de indivíduos saudáveis e SAA moderada (U de Mann-Whitney =113,0; $p=0,019$). Participantes com SAA moderada apresentaram escores médios para $c1$ significativamente menores, indicando maior confiança nas respostas de identificação do ruído, ou seja, ao julgarem o lado convexo da máscara como realmente “convexo”. Não foram encontradas diferenças entre os grupos quanto à confiança nos julgamentos ao lado côncavo da máscara, critério $c3$.

4.2.2 Tarefa de escolha forçada

Foram obtidos dois valores a serem avaliados: a taxa de acerto das respostas e o índice de sensibilidade d' . O teste de normalidade de *Kolmogorov-Smirnov* revelou uma distribuição normal apenas para os valores de d' . Todos os dados possuem variâncias homogêneas, teste de Levene, $p>0,05$.

A comparação entre os valores da taxa de acerto dos três grupos, por meio do teste de Kruskal Wallis, apontou uma diferença estatística significativa entre os grupos ($\chi^2= 10,013$; $p=0,007$) que, após análise U de Mann-Whitney, revelou ser entre o grupo SAA leve e SAA moderada ($U=83,5$; $p=0,002$). Curiosamente, os grupos experimentais não se diferiram significativamente do grupo controle, porém diferiram entre si. Os participantes com SAA leve apresentaram maior dificuldade em distinguir as máscaras côncavas das máscaras convexas, comparativamente ao grupo de participantes saudáveis e com SAA moderada. Os observadores do grupo SAA leve escolheram corretamente a máscara côncava dentre as duas possibilidades em 67,5% das vezes. Já para o grupo de saudáveis e SAA moderada, o lado côncavo da máscara foi identificado corretamente, respectivamente em 74,8% e 82,2% das vezes. Os resultados das análises encontram-se na Tabela 9.

Tabela 9 – Valores das médias das taxas de acerto e do teste *U* de Mann-Whitney entre os grupos saudáveis, SAA leve e SAA moderada.

Grupos	Médias	SD	<i>U</i> de Mann-Whitney	<i>p</i>
Saudáveis	0,748	0,161	-	-
			SAA leve	146,5
			SAA moderada	138,0
SAA leve	0,675	0,152	-	-
			Saudáveis	146,5
			SAA moderada	83,5
SAA moderada	0,822	0,141	-	-
			Saudáveis	138,0
			SAA leve	83,5

**p*<0,05.

Resultados semelhantes foram obtidos para os valores de *d'*. Houve diferença significativa entre os três grupos ($F_{(2, 57)}=5,31$; $p=0,008$). Os índices de sensibilidade para o grupo com SAA leve foram significativamente menores quando comparados aos grupos controle e SAA moderada. Indivíduos com SAA leve tiveram maior dificuldade em distinguir a máscara côncava da máscara convexa na tarefa de escolha forçada entre duas alternativas. Os valores do teste Post-hoc de Bonferroni para a comparação entre os grupos estão apresentados na Tabela 10. Por outro lado, indivíduos com SAA moderada foram mais acurados ao identificar o lado côncavo da máscara. Ao contrário do que se esperava, os indivíduos saudáveis apresentaram resultados semelhantes ao do grupo SAA moderada, sendo mais sensíveis na identificação do lado côncavo da máscara.

Tabela 10 – Médias do *d'* e os valores de *p* do teste Pos Hoc de Bonferroni de comparações múltiplas entre os grupos saudáveis, SAA leve e SAA moderada.

Grupos	Médias	SD		<i>P</i>
Saudáveis	1,091	0,812		-
			SAA leve	0,288
			SAA moderada	0,369
SAA leve	0,705	0,642		-
			Saudáveis	0,288
			SAA moderada	0,006
SAA moderada	1,447	0,698		-
			Saudáveis	0,170
			SAA leve	0,006

**p*<0,05.

5. Discussão

O principal objetivo dessa pesquisa foi verificar se a Síndrome de Abstinência do Alcool (SAA) interferiria nos processos perceptuais ou nos decisórios durante a discriminação de concavidade e convexidade ao se estudar o fenômeno conhecido como a ilusão da máscara côncava. Para tanto, foram utilizados os parâmetros da TDS para avaliar o desempenho dos participantes com SAA leve e moderada nas tarefas de discriminação dos lados côncavo e convexo de uma máscara facial humana, comparativamente a indivíduos saudáveis.

A análise dos parâmetros de sensibilidade obtidos na tarefa de *confidence rating*, revelou que os indivíduos com SAA moderada conseguiram identificar com mais exatidão os lados côncavo e convexo da máscara. Eles foram menos influenciados pela ilusão de inversão visual da profundidade em seus julgamentos, comparativamente aos indivíduos com SAA leve e saudáveis. A maior habilidade em discriminar os dois lados da máscara aponta para a interferência da SAA moderada nos processos perceptuais dos observadores, dado o prejuízo significativo na capacidade destes de perceber a ilusão da máscara côncava. Resultados semelhantes quanto ao prejuízo na percepção da inversão da profundidade visual de objetos côncavos na SAA moderada foram encontrados em pesquisas anteriores utilizando métodos psicofísicos diferentes (Schneider et al., 1998; Bachetti et al. 2013). Schneider et al. (1998) avaliaram a percepção binocular de imagens estereoscópicas de objetos côncavos variados, inclusive de uma máscara da face, projetadas em uma tela de computador. Os sujeitos julgaram os objetos por meio de aproximações e afastamentos máscara e as distâncias em que conseguiam perceber a ilusão foram anotadas e transformadas em escores. Bachetti et al. (2013) por sua vez, avaliaram a percepção monocular do objeto máscara côncava, posicionada dentro de uma caixa de madeira e os participantes julgaram a profundidade percebida em uma escala categórica e também em centímetros. Apesar das diferenças metodológicas entre os estudos apresentados e a presente pesquisa, os resultados foram consistentes quanto a menor ocorrência da percepção da ilusão da máscara côncava em indivíduos durante a SAA moderada.

A ilusão da máscara côncava é um fenômeno visual caracterizado pela percepção equivocada de uma máscara côncava como se fosse convexa. Este fenômeno de inversão visual da profundidade percebida ocorre espontaneamente com a grande maioria dos indivíduos. Ele é explicado por Gregory (1997) como sendo resultado da prevalência dos processos perceptuais cognitivos de alta ordem, *top-down*, sobre as informações sensoriais provenientes do objeto. Perceber não se trataria apenas de apreender os estímulos físicos do ambiente, mas sim de uma construção resultante da interação dessas informações sensoriais com as advindas do pensamento e da aprendizagem (Sternberg, 2010). O processamento *top-*

down, que é conceitualmente dirigido, decorre de áreas corticais superiores, como o córtex frontal. Pesquisas visando averiguar a conectividade neural entre as áreas cerebrais abrangidas durante a percepção da ilusão da máscara côncava foram realizadas comparando indivíduos saudáveis e pacientes com esquizofrenia, por meio de Ressonância Magnética Funcional (*IRMf*), Eletroencefalografia (*EEG*) e Modelagem Causal Dinâmica (*MCD*) (Dima et al., 2009; Dima et al., 2010; Dima et al., 2011). Em indivíduos saudáveis, o sulco intraparietal (Dima et al. 2009) e sulco parietal inferior (Dima et al., 2010), na região fronto-parietal, modularam as respostas neurais sobre o córtex occipital lateral. Isso revela a influência principal dos processos *top-down* na percepção da ilusão da máscara côncava. Os indivíduos esquizofrênicos apresentaram resultados semelhantes aos alcoolistas com SAA moderada e não inverteram a profundidade visual da máscara côncava. As áreas cerebrais que modularam as suas respostas neuronais foram: a área V1 e o córtex occipital lateral. Isso representa uma influência enfraquecida dos processos *top-down*, decorrente da não modulação de áreas de regiões corticais superiores. Além disso, houve redução significativa na amplitude das ondas P300 na área occipital e P600 nas regiões temporal e frontal, o que representam um prejuízo importante nos processos de atenção seletiva e atualização da memória operacional (P300) e de memória declarativa, tipo episódica (P600), relacionadas como o hipocampo, os córtices entorrinal, cingulado e pré-frontal, em indivíduos com esquizofrenia (Dima et al., 2011).

O córtex cerebral, principalmente o pré-frontal, parietal e o sistema límbico são fortemente vulneráveis ao efeito do álcool (Sullivan, Rosenbloom & Pfefferbaum, 2000; Mattei & Mattei, 2005; Crews & Vetreno, 2014). Estudos com alcoolistas revelam uma perda importante do volume cerebral, principalmente no córtex frontal. Esta é a região cerebral mais prejudicada no cérebro pelo álcool, o que implica em um precário controle de impulsos, assim como um prejuízo na tomada de decisões de risco e o consumo compulsivo apesar dos riscos à saúde. Os lobos frontais, que regulam as habilidades cognitivas complexas, são afetados pelo uso crônico e persistente do álcool (Crews & Vetreno, 2014). Dessa forma, a dificuldade em inverter ilusoriamente a profundidade visual de objetos côncavos durante a SAA moderada torna-se mais um indício do comprometimento cognitivo provocado por essa síndrome na percepção visual. Esses resultados reafirmam a hipótese proposta por Schneider et al. (1998) de que a SAA moderada seria capaz de prejudicar os mecanismos responsáveis pela ocorrência natural da ilusão, especificamente, o processamento cognitivo, *top-down*. Investigações utilizando técnicas de imageamento cerebral durante a observação de faces côncavas e convexas com alcoolistas precisam ser realizadas.

Por outro lado, o desempenho dos observadores com SAA leve na tarefa de *confidence*

rating foi semelhante ao dos indivíduos saudáveis. Ambos perceberam, em sua maioria, a ilusão da máscara côncava e obtiveram desempenho inferior ao grupo SAA moderada na identificação do lado côncavo e convexo da máscara da face. Não foram verificados prejuízos provocados pela SAA leve na capacidade de perceber a inversão visual da profundidade da máscara côncava. Esses achados são consistentes com os encontrados por pesquisas nacionais (Bachetti et al., 2013; Quaglia et al., 2014b) e internacionais (Schneider et al., 1998) sobre o tema a despeito das variações metodológicas dos estudos. Bachetti et al. (2013) e Quaglia et al. (2014b) utilizaram metodologias similares, avaliando a percepção monocular de máscaras côncavas de plástico posicionadas em uma caixa de madeira que foram julgadas métrica e categoricamente. Já a pesquisa de Schneider et al. (1998) avaliou a percepção binocular de imagens estereoscópicas projetadas em computador. Entretanto, os dois primeiros estudos realizados sobre o tema encontraram uma diferença significativa entre o grupo controle e o com SAA leve, o que aponta a existência de uma contradição nos resultados (Schneider et al., 1996a; Schneider et al., 1996b).

As ilusões visuais ocorrem em grande parte na presença de informações sensoriais ambíguas e, neste sentido, devem ser considerados todos os demais fatores relacionados à percepção destas ambiguidades ao estudarmos uma. Outros fatores, que vão além dos relacionados aos conhecimentos prévios, são determinantes durante a percepção de ambiguidades. Aspectos motivacionais podem ser determinantes da probabilidade de um determinado objeto ser percebido ou não (Scocchia, Valsecchi, & Triesch, 2014). Portanto, deve-se considerar também os critérios de decisão que o observador escolhe para emitir sua resposta, critérios estes diretamente relacionados com a motivação, a atenção ou mesmo a expectativa do indivíduo. A Teoria da Detecção de Sinal (TDS) é um modelo teórico e estatístico que estuda a percepção dos estímulos, sinais, na presença de ambiguidades, ruídos, considerando também os comportamentos de tomada de decisão relacionados à percepção. Portanto, revela-se uma ferramenta importante na investigação de fenômenos ilusórios por avaliar a influência de cada um desses fatores, sensoriais e decisórios, na percepção visual (Green & Swets, 1966/1988; Lawless, 2013). Assim, outra possibilidade explicativa para essa redução na capacidade de realizar a inversão visual da profundidade na SAA poderia ser a de que o álcool alteraria os processos de decisão dos observadores, ou os critérios que utilizam para emitirem suas respostas. Com relação à esses critérios de decisão, não foram encontradas diferenças entre os grupos quanto ao critério utilizado para discriminar o sinal e o ruído. Os participantes apresentaram em média critérios moderados ao discriminarem os lados côncavo e convexo da máscara da face humana. Assim, os vieses de resposta durante a discriminação

do sinal e ruído não diferiram entre os grupos, interferindo de maneira semelhante. Não foram encontrados estudos utilizando a TDS para avaliar as possíveis interferências sensoriais ou decisórias do álcool na percepção visual, mais especificamente, da SAA, durante tarefas de identificação de objetos côncavos e convexos. Jansen, De Gier, e Slangen (1985) investigaram o desempenho de indivíduos saudáveis antes e após o consumo de 0.7 g/kg álcool e encontraram resultados semelhantes. Os participantes não apresentaram alterações em seus vieses de resposta, mantendo seus critérios de decisão durante tarefas de percepção visual de estímulos luminosos pulsantes. Os participantes, as tarefas experimentais, a metodologia e os objetivos da pesquisa de Jansen, De Gier, e Slangen (1985) foram bem diferentes dos apresentados pelo presente estudo. Seus resultados representam aqui apenas uma possível tendência em relação aos critérios de decisão de indivíduos sobre influência do álcool em tarefas de percepção visual. São necessárias maiores investigações sobre esse tema.

Com relação ao grau de confiança nas respostas, derivados das análises dos critérios $c1$ e $c3$, os indivíduos com SAA moderada mostraram-se mais confiantes ao julgarem a convexidade do lado convexo da máscara da face. Ou seja, eles foram mais confiantes em suas respostas ao ruído, ao contrário dos indivíduos saudáveis e com SAA leve. A maior certeza dos indivíduos com SAA moderada em seus julgamentos como um todo, também foi observada nas análises dos valores do coeficiente angular das retas $zROC$. Os grupos com SAA apresentaram as menores inclinações das retas, coeficiente angulares menores, que representam maior certeza quanto às suas respostas. Não foram encontradas pesquisas semelhantes para comparar esses resultados. O método de *confidence rating*, assim como a TDS, ainda tem sido pouco explorado na literatura que investiga os efeitos do álcool no organismo. Pesquisas futuras são necessárias para o aprofundamento das discussões sobre o tema.

Os resultados para a tarefa de escolha forçada foram, por assim dizer, inusitados. Ao contrário do esperado, os indivíduos saudáveis não diferiram dos com SAA moderada em sua capacidade de identificar o lado côncavo da máscara após a apresentação sucessiva e aleatória dos dois lados alternadamente. Os resultados foram semelhantes tanto para os índices de sensibilidade d' quanto para as taxas de acerto. Por outro lado, indivíduos com SAA leve apresentaram maior dificuldade em diferenciar as máscaras. Nesta tarefa os participantes observaram os lados alternados da máscara da face em sequência e foram solicitados a identificar qual dos dois dizia respeito à máscara côncava, o primeiro ou o segundo a ser apresentado. Num primeiro momento, esses resultados se contrapõem aos obtidos até o momento sobre a ocorrência do fenômeno ilusório de inversão visual da profundidade de

máscaras côncavas, posto que os participantes saudáveis conseguiram identificar qual dos lados da máscara era o côncavo.

Ao contrário do grupo com SAA moderada, que conseguiu em sua maioria perceber a concavidade, a grande maioria dos indivíduos saudáveis, assim como com SAA leve, não conseguiram perceber o lado côncavo da face como realmente côncavo. Participantes de ambos os grupos afirmavam que ambas as faces estavam convexas, e que não sabiam identificar a côncava. Entretanto, ao serem instruídos a escolher um dos lados, os participantes atribuíram a concavidade em função de considerarem o lado convexo como tendo um relevo mais proeminente em comparação com o lado côncavo, que julgaram parecer menos convexo ou, nas palavras de alguns participantes: “com menor relevo”, “menos pra fora”, “mais achatada”. Santos, Bachetti, Quaglia, Silveira e Silva (no prelo) compararam a percepção das máscaras côncava e convexa e verificaram que durante a percepção da ilusão, as máscaras côncavas eram percebidas com menor convexidade que as máscaras convexas, tanto para as atribuições categóricas quanto para as métricas de profundidade ou relevo, mesmo estas diferenças não sendo significativas. Estudos anteriores encontraram resultados semelhantes e estatisticamente significativos. Hartung et al. (2005) e Hartung et al. (2001) projetaram imagens estereoscópicas das máscaras côncava e convexa em telas de computador e solicitaram aos participantes atribuísem uma distância entre eles mesmos e os objetos projetados. Nos dois estudos, os observadores perceberam a máscara côncava como menos profundas do que a máscara convexa nas tarefas de relato verbal da profundidade percebida. Hartung et al. (2005) também avaliou os movimentos do braço dos participantes em direção à máscara, na tentativa de alcançá-la, e os resultados quanto à profundidade percebida também foram semelhantes.

6. Considerações finais

Entender os mecanismos que atuam durante a percepção de estímulos ambíguos é também compreender os mecanismos de processamento cognitivo humano, seus fatores determinantes e a maneira como o cérebro humano interage com os estímulos vindos do meio ambiente durante a percepção (Scocchia, Valsecchi, & Triesch, 2014). O presente estudo visou ampliar o conhecimento sobre os efeitos do uso abusivo do álcool na percepção visual humana ao averiguar em que proporção os processos perceptuais e decisórios estariam influenciando a percepção da ilusão da máscara côncava por indivíduos alcoolistas com SAA leve e moderada, comparativamente a indivíduos saudáveis. Para tanto, foram utilizados os parâmetros da TDS.

Os resultados revelaram um prejuízo significativo nos processos cognitivos *top-down* de indivíduos durante a SAA moderada, caracterizados pela menor influência da ilusão da máscara côncava nos julgamentos do lado côncavo de uma face semelhante à humana e de tamanho reduzido. Esse prejuízo pôde ser verificado pela maior sensibilidade dos mesmos ao discriminarem os lados côncavo e convexo da máscara, comparativamente aos demais participantes na tarefa de *confidence rating*. Esses resultados apontam para a existência de um desequilíbrio provocado pela SAA entre os componentes *bottom-up* e *top-down* da percepção visual que impede que o SNC corrija as hipóteses perceptuais ambíguas.

Indivíduos com SAA moderada também apresentaram maior segurança em suas respostas de identificação dos lados côncavo e convexo da máscara da face. Entretanto, não houve diferença entre os grupos quanto aos critérios de decisão ao discriminarem os estímulos. Todos os participantes apresentaram critérios de decisão moderados.

A principal limitação do estudo diz respeito à tarefa de escolha forçada. Ao contrário do grupo com SAA leve, os indivíduos saudáveis obtiveram resultados semelhantes aos do grupo SAA moderada, que indicariam um prejuízo na sua capacidade de perceber a ilusão de inversão visual da profundidade. Entretanto, esses relataram em sua maioria, ao contrário do grupo com SAA moderada, não estarem percebendo a máscara côncava e atribuíram a característica “côncava” à máscara que julgaram mais rasa. Assim, os indivíduos saudáveis utilizaram de outros recursos para identificar a máscara côncava na tarefa de escolha forçada, o que representa um viés de pesquisa significativo. Esta ocorrência põe em dúvida a validade dos resultados encontrados.

Schneider et al. (1996b) e Schneider et al. (1998) indicaram que a ilusão de inversão da profundidade visual de objetos côncavos poderia ser um instrumento importante no estudo dos mecanismos da ação de psicotrópicos e psicodélicos, e para averiguar estados psicóticos durante a SAA que poderiam resultar de uma deficiência no sistema de regulação perceptual.

Na presente pesquisa, a ilusão da máscara côncava demonstrou ser uma ferramenta importante de investigação dos prejuízos nos componentes perceptuais *top-down* provocados pelo álcool. Ainda são necessárias mais investigações utilizando a TDS para ampliar o entendimento dos processos de tomada de decisão diante de estímulos visuais ambíguos durante a síndrome de abstinência e do uso do álcool.

7. Referências

- Alves, A., Quaglia, M. A. C., Bachetti, L. S., & Oliveira, M. S. (2014). Percepção monocular da profundidade ou relevo na ilusão da máscara côncava na esquizofrenia. *Estudos de Psicologia (Natal)*, 19(1), 40-47. doi:10.1590/S1413-294X2014000100006.
- American Psychiatric Association. (2014). *DSM-5: Manual diagnóstico e estatístico de transtornos mentais*. Artmed Editora.
- Andrade, A. G. D., Anthony, J. C., & Silveira, C. M. (2009). *Álcool e suas consequências: uma abordagem multiconceitual*. Barueri, SP: Minha Editora.
- Bachetti, L. S., Quaglia, M. A. C., Alves, A., & Oliveira, M. S. D. (2013). Ilusão da máscara côncava na síndrome de abstinência do álcool. *Arquivos Brasileiros de Psicologia*, 65(3), 436-451. Recuperado de <http://pepsic.bvsalud.org/pdf/arb/v65n3/09.pdf>.
- Baldo, M. V. C., & Haddad, H. (2003). Ilusões: o olho mágico da percepção. *Revista Brasileira de Psiquiatria*, 25(Supl II), 6-11. doi: 10.1590/S1516-44462003000600003.
- Batista Portugal, F., Rodrigues Campos, M., Ribeiro de Carvalho, J., Sório Flor, L., Mendes de Andrade Schramm, J., & dos Santos Costa, M. D. F. (2015). Carga de doença no Brasil: um olhar sobre o álcool e a cirrose não viral. *Ciência & Saúde Coletiva*, 20(2). doi: 10.1590/1413-81232015202.01142014.
- Beatty, W. W., Hames, K. A., Blanco, C. R., Nixon, S. J., & Tivis, L. J. (1996). Visuospatial perception, construction and memory in alcoholism. *Journal of Studies on Alcohol and Drugs*, 57(2), 136-143. doi: 10.15288/jsa.1996.57.136.
- Beatty, W. W., Blanco, C. R., Hames, K. A., & Nixon, S. J. (1997). Spatial cognition in alcoholics: influence of concurrent abuse of other drugs. *Drug and alcohol dependence*, 44(2), 167-174. doi: 10.1016/S0376-8716(97)01334-3.
- Beylergil, S. B., Beck, A., Deserno, L., Lorenz, R. C., Rapp, M. A., Schlagenhauf, F., ... & Obermayer, K. (2017). Dorsolateral prefrontal cortex contributes to the impaired behavioral adaptation in alcohol dependence. *NeuroImage: Clinical*, 15, 80-94.
- Bicas, H. E. (1997). Visão binocular. Estrabismos. *Medicina (Ribeirão Preto. Online)*, 30(1), 27-35. doi: 10.11606/issn.2176-7262.v30i1p27-35.
- Bicas, H. E. (2004). Fisiologia da visão binocular. *Arquivos Brasileiros de Oftalmologia*, 67(1), 172-180. doi: 10.1590/S0004-27492004000100032.
- Brasil (2008). *Projeto Olhar Brasil: Triagem de acuidade visual: Manual de orientação*. Brasília: Ministério da Saúde e Ministério da Educação. Recuperado de <http://portaldoprofessor.mec.gov.br/storage/materiais/0000015497.pdf>.
- Brenner, C. A., Lysaker, P. H., Wilt, M. A., & O'Donnell, B. F. (2002). Visual processing and neuropsychological function in schizophrenia and schizoaffective disorder. *Psychiatry research*, 111(2), 125-136. doi: 10.1016/S0165-1781(02)00139-7.
- Burgess, N. (2008). Spatial cognition and the brain. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 1124(1), 77-97. doi: 10.1196/annals.1440.002.

- Carlini, E. A., Napo, S. A., Galduróz, J. C. F., & Noto, A. R. (2001). Drogas Psicotrópicas: O que são e como agem. *Revista do Instituto de Medicina Social e de Criminologia de São Paulo*, (3), 9-35. Recuperado de http://www.gruponitro.com.br/atendimento-a-profissionais/%23/pdfs/artigos/multidisciplinares/efeito_das_drogas_psicotropicadas_no_sn_c.pdf.
- Cavalcanti, M. K., & Santos, N. A. D. (2008). Alterações na sensibilidade ao contraste relacionadas à ingestão de álcool. *Psicologia: Teoria e pesquisa*, 24(4), 515-518. doi: 10.1590/S0102-37722008000400015.
- Chen, B., Xia, J., Li, G., & Zhou, Y. (2010). The effects of acute alcohol exposure on the response properties of neurons in visual cortex area 17 of cats. *Toxicology and applied pharmacology*, 243(3), 348-358. doi: 10.1016/j.taap.2009.11.027.
- Colzato, L. S., Erasmus, V., & Hommel, B. (2004). Moderate alcohol consumption in humans impairs feature binding in visual perception but not across perception and action. *Neuroscience Letters*, 360(1), 103-105. doi: 10.1016/j.neulet.2004.01.054.
- Cordeiro, D. C., Figlie, N. B., & Laranjeira, R. (2007). *Boas práticas no tratamento do uso e dependência de substâncias*. São Paulo: Roca.
- Coutinho, E. S. F., Bahia, L., Barufaldi, L. A., Abreu, G. D. A., Malhão, T. A., Pepe, C. R., & Araújo, D. V. (2016). Cost of diseases related to alcohol consumption in the Brazilian Unified Health System. *Revista de Saúde Pública*, 50, 01-08. doi: 10.1590/S1518-8787.2016050005741.
- Cozby, P. C. (2006). *Métodos de pesquisa em ciências do comportamento*. São Paulo: Atlas.
- Crews, F. T., & Vetreno, R. P. (2014). Neuroimmune basis of alcoholic brain damage. *Int Rev Neurobiol*, 118, 315-357.
- Cruz, E.D.N. (2010). *Efeitos do alcoolismo na percepção visual de contraste*. Dissertação de mestrado, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, PE, Brasil.
- Cunha, P. J., & Novaes, M. A. (2004). Avaliação neurocognitiva no abuso e dependência do álcool: implicações para o tratamento. *Revista Brasileira de Psiquiatria*, 26(suppl. I), 23-27. doi: 10.1590/S1516-44462004000500007.
- Cutting, J. E., & Vishton, P. M. (1995). Perceiving layout: The integration, relative dominance, and contextual use of different information about depth. In W. Epstein, & S. Rogers (Eds.), *Handbook of Perception and Cognition: Vol. 5: Perception of Space and Motion*. New York, NY: Academic Press.
- Da Silva Souza, G., Lacerda E. M. C. B., Silveira, V. A., Araújo, C. S., & Silveira, L. C. L. (2013). A visão através dos contrastes. *Estudos avançados*, 27(77), 45-59. doi: 10.1590/S0103-40142013000100005.
- Darwin, C. (1998). *The descent of man*. Amherst, NY: Prometheus (Obra original publicada em 1871).

- Dima, D., Roiser, J. P., Dietrich, D., E., Bonnemann, C., Lanfermann, H., Emrich, H. M. & Dillo, W. (2009). Understanding why patients with schizophrenia do not perceive the hollow-mask illusion using dynamic causal modeling. *Journal Neuroimage*, 46, 1180-1186. doi: 10.1016/j.neuroimage.2009.03.033.
- Dima, D., Dietrich, D., E., Dillo, W., Emrich, H., M. (2010). Impaired top-down process in schizophrenia: A DCM study of ERPs. *Journal Neuroimage*, 52,824-832. doi: 10.1016/j.neuroimage.2009.12.086.
- Dima, D., Dillo, W., Bonnemann, C., Emrich, H. M., Dietrich, D. E. (2011). Reduced P300 and P600 amplitude in the hollow-mask illusion in patients with schizophrenia. *Psychiatry Research: Neuroimaging*, 191(2), 145-151. doi: 10.1016/j.psychresns.2010.09.015.
- Emrich, H. M., Weber, M. M., Wendl, A., Zihl, J., Von Meyer, L., & Hanisch, W. (1991). Reduced binocular depth inversion as an indicator of cannabis-induced censorship impairment. *Pharmacology, Biochemistry and Behavior*, 40(3), 689-690. doi: 10.1016/0091-3057(91)90383-D.
- Evans, J.M. (2006). *Standards for Visual Acuity*. Recuperado de http://www.nist.gov/el/isd/ks/upload/Visual_Acuity_Standards_1.pdf
- Fama, R., Pfefferbaum, A., & Sullivan, E. V. (2004). Perceptual learning in detoxified alcoholic men: contributions from explicit memory, executive function, and age. *Alcoholism: Clinical and Experimental Research*, 28(11), 1657-1665. doi: 10.1097/01.ALC.0000145690.48510.DA.
- Feldman, R. S. (2015). *Introdução à psicologia*. 10^a ed. Porto Alegre, RS: AMGH Editora.
- Fukusima, S. S., & Landeira-Fernandez, J. (2012). Informações complementares sobre a teoria de detecção do sinal aplicada à psicofísica. In J. Landeira-Fernandez, & S. S. Fukusima, *Métodos em neurociência* (pp. 24-33). Barueri, SP: Manoli.
- Galdino, M. K. C. (2011). *Sensibilidade ao contraste de frequências espaciais após o consumo moderado de álcool*. (Tese de Doutorado, Universidade Federal de Pernambuco). Recuperado de: <http://repositorio.ufpe.br/handle/123456789/8240>.
- Galdino, M. K. C., Silva, J. A., Santos, N. A., & Simas, M. L. B. (2010). Efeito da ingestão de álcool na percepção visual: revisão sistemática. *Neurobiologia*, 73(4), 151-161. Recuperado de <http://www.scielo.br/www.neurobiologia.org>.
- Garcia, L. P., & Freitas, L. R. S. D. (2015). Consumo abusivo de álcool no Brasil: resultados da Pesquisa Nacional de Saúde 2013. *Epidemiologia e Serviços de Saúde*, 24(2), 227-237. doi: 10.5123/S1679-49742015000200005.
- Gerrig, R. J. & Zimbardo, P. G. (2005). *A psicologia e a vida* (16a. ed.). Porto Alegre: Artmed.
- Gilpin, N. W., & Koob, G. F. (2008). Neurobiology of alcohol dependence: focus on motivational mechanisms. *Alcohol research & health: the journal of the National*

- Institute on Alcohol Abuse and Alcoholism*, 31(3), 185. doi: 10.4172/2375-4494.1000e112.
- Green, D. M., & Swets, J. A. (1966/1988). *Signal detection theory and psychophysics*, reprint edition. Los Altos, CA: Peninsula Publishing.
- Gregory, R. L. (1997). Knowledge in perception and illusion. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, 352, 1121-1128. doi: 10.1098/rstb.1997.0095.
- Goldstein, E. B. (2010). *Sensation and perception*. 8a.edição. Stamford, Connecticut: Wadsworth, Cengage Learning.
- Hartung, B., Schrater, P. R., Bühlhoff, H. H., Kersten, D., & Franz, V. H. (2005). Is prior knowledge of object geometry used in visually guided reaching? *Journal of Vision*, 5(6), 504-514. doi:10.1167/5.6.2.
- Hartung, B., Franz, V. H., Kersten, D., & Buelthoff, H. H. (2001). Is the motor system affected by the hollow face illusion? *Journal of Vision*, 1(3), 256-256. doi:10.1167/1.3.256.
- Haxby, J. V., Hoffman, E. A., & Gobbini, M. I. (2000). The distributed human neural system for face perception. *Trends in cognitive sciences*, 4(6), 223-233. doi: 10.1016/S1364-6613(00)01482-0.
- Haxby, J. V., Hoffman, E. A., & Gobbini, M. I. (2002). Human neural systems for face recognition and social communication. *Biological psychiatry*, 51(1), 59-67. doi: 10.1016/S0006-3223(01)01330-0.
- Hill, H., & Bruce, V. (1993). Independent effects of lighting, orientation, and stereopsis on the hollow-face illusion. *Perception*, 22, 887-897. doi: 10.1068/p220887.
- Hill, H., & Johnston, A. (2007). The hollow-face illusion: Object-specific knowledge, general assumptions or properties of stimulus? *Perception*, 36(2), 199-223. doi: 10.1068/p5523.
- Hill, H., Palmisano, S., & Matthews, H. (2012). Refractive error and monocular viewing strengthen the hollow-face illusion. *Perception*, 41(10), 1281-1285. doi:10.1068/p7246.
- Hutz, C. (1999). Problemas éticos na produção do conhecimento. In *Anais do I Congresso Norte-Nordeste de Psicologia*.
- Jansen, A. A. I., De Gier, J. J., & Slangen, J. L. (1985). Alcohol effects on signal detection performance. *Neuropsychobiology*, 14(2), 83-87. doi: 10.1159/000118209.
- Joyce, L., & Nawrot, M. (2007). The effects of blood alcohol content on pursuit and perceived depth from motion parallax. *Journal of Vision*, 7(9), 746-746. doi:10.1167/7.9.746.
- Koethe, D., Kranaster, L., Hoyer, C., Gross, S., Neatby, M. A., Schultze-Lutter, F., Ruhrmann, S., Klosterkötter, J., Hellmich, M. & Leweke, F., M. (2009). Binocular depth inversion as a paradigm of reduced visual information processing in prodromal state, antipsychotic-naïve and treated schizophrenia. *European Archives of Psychiatry and Clinical Neuroscience*, 259, 195-2002. doi: 10.1007/s00406-008-0851-6.

- Khan, SA, Timney B. (2007). Alcohol slows interhemispheric transmission, increases the flash-lag effect, and prolongs masking: Evidence for a slowing of neural processing and transmission. *Vision Res*; 47(13), 1821-32. doi: 10.1016/j.visres.2007.03.008.
- Koessler, T., & Hill, H. (2015). Pinhole viewing strengthens the hollow-face illusion. *i-Perception*, 6(4): 0301006615599304. doi: 10.1177/0301006615599304.
- Laranjeira, R., Nicastrí, S., Jerônimo, C., & Marques, A.C. (2000). Consenso sobre a Síndrome de Abstinência do Álcool (SAA) e o seu tratamento. *Revista Brasileira de Psiquiatria*, 22(2), 62-71. doi: 10.1590/S1516-44462000000200006.
- Laranjeira, R., Pinsky, I., Zaleski, M., & Caetano, R. (2007). *I Levantamento Nacional sobre os padrões de consumo de álcool na população brasileira*. Brasília: Secretaria Nacional Antidrogas. Recuperado de <http://www2.senado.gov.br/bdsf/item/id/93283>.
- Lawless, H. T. (2013). *Quantitative sensory analysis: psychophysics, models and intelligent design*. New Jersey: John Wiley & Sons. ISBN: 978-0-470-67346-1.
- Lee, H. S., & Van Hout, D. (2009). Quantification of Sensory and Food Quality: The R-Index Analysis. *Journal of food science*, 74(6). doi: 10.1111/j.1750-3841.2009.01204.x.
- Lent, R., & RJ, A. (2001). *Cem Bilhões de Neurônios? Conceitos Fundamentais de Neurociência*; 2ª edição. Brasil: Editora Atheneu.
- Luchtman, M., Jachau, K., Adolf, D., Baecke, S., Lützkendorf, R., Müller, C., & Bernarding, J. (2013). Decreased effective connectivity in the visuomotor system after alcohol consumption. *Alcohol*, 47(3), 195-202. doi: 10.1016/j.alcohol.2013.01.002.
- Macarthur, R.D., & Sekuler, R. (1982). Alcohol and motion perception. *Perception & Psychophysics*, 31(5), 502-505. doi: 10.3758/BF03204860.
- Macedo, Â. S., Campos, D., Borges, G., Maria, V., & Gonçalves, G. O conceito de sistema neurofuncional aplica-se à percepção de faces? *Rev. Neurocienc.*, 16(4), 316-321.
- McKeon, A., Frye, M. A., & Delanty, N. (2008). The alcohol withdrawal syndrome. *Journal of Neurology, Neurosurgery & Psychiatry*, 79(8), 854-862. doi: 10.1136/jnnp.2007.128322.
- Maniscalco, B., & Lau, H. (2012). A signal detection theoretic approach for estimating metacognitive sensitivity from confidence ratings. *Consciousness and Cognition*, 21(1), 422-430. doi: 10.1016/j.concog.2011.09.021.
- Marques, A.C.P.R., & Ribeiro M. (2002). *Abuso e Dependência do Álcool*. (Vol. 2). [Manual]. Brasília: Associação Brasileira de Psiquiatria, Projeto Diretrizes, Associação Médica Brasileira e Conselho Federal de Medicina.
- Mattei, T. A., & Mattei, J. A. (2005). A cognição espacial e seus distúrbios: o papel do Córtex Parietal Posterior. *Revue Neurologique (Paris)*, 13(2), 93-99. Recuperado de <http://revistaneurociencias.com.br/edicoes/2005/RN%2013%2002/Pages%20from%20RN%2013%2002-6.pdf>.

- Matthews, D. B., Simson, P. E., & Best, P. J. (1996). Ethanol alters spatial processing of hippocampal place cells: a mechanism for impaired navigation when intoxicated. *Alcoholism: Clinical and Experimental Research*, 20(2), 404-407. doi: 10.1111/j.1530-0277.1996.tb01660.x
- Ministério da Saúde. (2017) *Vigitel Brasil 2017: vigilância de fatores de risco e proteção para doenças crônicas por inquérito telefônico*. Brasília: Secretaria de Vigilância em Saúde, Secretaria de Gestão Estratégica e Participativa. Recuperado de: http://portalarquivos.saude.gov.br/images/pdf/2017/abril/17/Vigitel_17-4-17-final.pdf.
- Nawrot, M. (2001). Depth perception in driving: Alcohol intoxication, eye movement changes and the disruption of motion parallax. *Department of Psychology*. North Dakota State University, Dakota: USA.
- Nawrot, M., Nordenstrom, B. & Olson, A. (2004). Disruption of eye movements by ethanol intoxication affects perception of depth from motion parallax. *Psychological Science*, 15(12), 858-865. doi=10.1.1.117.2662.
- Nicastre, S., & Laranjeira, R. (1996). Abuso e dependência de álcool e drogas. In O.P. Almeida, R. Laranjeira, & L. Dratcu. *Manual de Psiquiatria Clínica* (pp. 186-213). Rio de Janeiro: Editora Guanabara Koogan.
- Norman, J. (2002). Two visual systems and two theories of perception: An attempt to reconcile the constructivist and ecological approaches. *Behavioral and brain sciences*, 25(1), 73-96. Recuperado de <http://people.psych.cornell.edu/~jec7/pubs/norman.pdf>.
- Pan American Health Organization [PAHO]. (2015). *Regional status report on alcohol and health in the Americas*. Washington, DC: PAHO HQ Library Cataloguing-in-Publication Data. Recuperado de: <file:///C:/Users/user/Favorites/Downloads/Report-Alcohol-Health-Americas-2015.pdf>.
- Passie, T., Schneider, U., Borsutzky, M., Breyer, R., Emrich, H. M., Bandelow, B., & Schmidt-Ott, G. (2013). Impaired perceptual processing and conceptual cognition in patients with anxiety disorders: a pilot study with the binocular depth inversion paradigm. *Psychology, health & medicine*, 18(3), 363-374. doi: 10.1080/13548506.2012.722649.
- Pinheiro-Chagas, P., & Haase, V. G. (2010). Cognição espacial: considerações teóricas acerca da neuropsicologia. In: L. E. L. R. do Valle, F. Assumpção Jr., R. Wajnsztein, & L. F. Malloy-Diniz. (Org.), *Aprendizagem na atualidade. Neuropsicologia e desenvolvimento na inclusão*. Ribeirão Preto, SP: Novo Conceito.
- Ponce, T. D., Prates, J. G., Vargas, D. de, Oliveira, M. A. F. de, Claro, H. G., & Gnatta, L. R. (2016). Treinamento de equipes de enfermagem para assistência à síndrome de abstinência alcoólica: revisão integrativa. *SMAD. Revista eletrônica saúde mental álcool e drogas*, 12(1), 58-64. doi:10.11606/issn.1806-6976.v12i1p58-64.
- Quaglia, M. A. C., & Fukusima, S. S. (2009). Cor, iluminação e orientação do reverso de uma máscara facial não afetam a ilusão da máscara côncava. *Estudos de Psicologia*, 14(2), 97-105. doi: 10.1590/S1413-294X2009000200002.

- Quaglia, M. A. C., Bachetti, L. S., & Alves, A. (2014a). The hollow-face illusion monocularly observed in a box. *Estudos de Psicologia (Campinas)*, 31(3), 359-366. doi: 10.1590/0103-166x2014000300004.
- Quaglia, M. A. C., Bachetti, L. S., Câmara, R. S., de Andrade Tostes, J. G., Dias, T. M., & Parreira, Â. V. P. (2014b). Ilusão da máscara côncava durante a síndrome de abstinência leve do álcool. *Ciências & Cognição*, 19(3). Recuperado de http://www.cienciasecognicao.org/revista/index.php/cec/article/view/949/pdf_33.
- Quaglia, M. A. C., & Fukusima, S. S. (2015). Efeitos da cor, iluminação e rotação na ilusão estereoscópica da máscara côncava. *Psicologia: Reflexão e Crítica*, 28(2), 388-396. Doi: 10.1590/1678-7153.201528219.
- Robinson, T. E., & Berridge, K. C. (1993). The neural basis of drug craving: an incentive-sensitization theory of addiction. *Brain research reviews*, 18(3), 247-291. doi: 10.1016/0165-0173(93)90013-P.
- Robinson, T. E., & Berridge, K. C. (2000). The psychology and neurobiology of addiction: an incentive-sensitization view. *Addiction*, 95(Supplement 2), 91-117. Recuperado de http://66.199.228.237/boundary/addiction/incentive_sensitization_model_of_addiction.pdf.
- Sakellari, E., Psychogiou, M., & Sapountzi-Krepia, D. (2003). The cultural and historical roots of alcohol consumption and alcoholism. *ICUs & Nursing Web Journal*, 16, 1-8. Recuperado de www.nursing.gr.
- Semple, D. M., Ramsden, F., & McIntosh, M. (2003). Reduced binocular depth inversion in regular cannabis users. *Pharmacology, Biochemistry and Behavior*, 75(44), 789-793. doi: 10.1016/S0091-3057(03)00140-0.
- Silvers, J. M., Tokunaga, S., Berry, R. B., White, A. M., & Matthews, D. B. (2003). Impairments in spatial learning and memory: ethanol, allopregnanolone, and the hippocampus. *Brain research reviews*, 43(3), 275-284. doi: 10.1016/j.brainresrev.2003.09.002.
- Scocchia, L., Valsecchi, M., & Triesch, J. (2014). Top-down influences on ambiguous perception: the role of stable and transient states of the observer. *Frontiers in human neuroscience*, 8, 1-18. doi: 10.3389/fnhum.2014.00979.
- Santos, E. S., Bachetti, L. S., Quaglia, M. A.C., Silveira, C. R., & Da Silva, B. G. (no prelo). Percepção da profundidade ou relevo da máscara côncava e convexa. *Estudos Brasileiros de Psicologia (Natal)*.
- Schneider, U., Dietrich, D. E., Sternemann, U., Seeland, I., Gielsdorf, D., Huber, T. J., Becker, H., & Emrich, H.M. (1998). Reduced binocular depth inversion in patients with alcoholism. *Alcohol & Alcoholism*, 33(2), 168-172. doi.org/10.1093/oxfordjournals.alcalc.a008374.
- Schneider, U., Leweke, F. M., Niemczyk, W., Sternemann, U., Bevilacqua, M., & Emrich, H. M. (1996a). Impaired binocular depth inversion in patients with alcohol withdraw. *Journal of Psychiatric Research*, 30(6), 469-474. doi: 10.1016/S0022-3956(96)00031-3.

- Schneider, U., Leweke, F.M., Sternemann, U., Weber, M.M., & Emrich, H.M. (1996b). Visual 3 D illusion: a systems-theoretical approach to psychosis. *European Archives of Psychiatry and Clinical Neuroscience*, 246, 256-260. doi:10.1007/BF02190277.
- Selltiz, C., Wrightsman, L.S., & Cook, S.W. (2007). *Métodos de pesquisa nas relações sociais. Delineamentos de pesquisa* (Vol. 1). São Paulo, SP: E.P.U.
- Schiffman, H. R. (2000). *Sensação e Percepção* (5ª. edição). Rio de Janeiro: LTC.
- Silver, J. (Produtor), Wachowski, A. (Diretor), & Wachowski, L. (Diretor). (1999). Matrix [DVD]. EUA: Warner Home Video.
- Silverthorn, D. U. (2009). *Fisiologia humana: uma abordagem integrada*. Porto Alegre, RS: Artmed.
- Simões, E. A. Q., & Tiedemann, K. B. (1985). *Psicologia da percepção* (Vol. 2). São Paulo, SP: EPU.
- Smith, A. T. (2015). Binocular Vision: joining up the eyes. *Current Biology*, 25(15), 661-663. doi: 10.1016/j.cub.2015.06.013.
- Sullivan, E. V., Rosenbloom, M. J., & Pfefferbaum, A. (2000). Pattern of motor and cognitive deficits in detoxified alcoholic men. *Alcoholism: Clinical and Experimental Research*, 24(5), 611-621. doi: 10.1111/j.1530-0277.2000.tb02032.x.
- Sullivan, J.T., Sykora, K., Schneiderman, J., Naranjo, C.A., & Sellers, E.M. (1989). Assessment of Alcohol Withdrawal: the revised clinical institute withdrawal assessment for alcohol scale (CIWA-Ar). *British Journal of Addiction*, 84, 1353-1357. doi: 10.1111/j.1360-0443.1989.tb00737.x.
- Sternberg, R. J. (2010). *Psicologia Cognitiva*. São Paulo, SP: Cengage Learning.
- Sternemann, U., Schneider, U., Leweke, F. M., Bevilacqua, C. M., Dietrich, D. E., & Emrich, H. M. (1997). Propsychotische veränderung der binokulären tiefeninversion durch schlafentzug. *Der Nervenarzt*, 68(7), 593-596. doi: 10.1007/s001150050167.
- Tuma, V. C., Ganança, C. F., Ganança, M. M., & Caovilla, H. H. (2006). Avaliação oculomotora em pacientes com disfunção vestibular periférica. *Revista Brasileira de Otorrinolaringologia*, 72(3), 407-13. doi: 10.1590/S0034-72992006000300019.
- Valli, L. G. (2014). Mecanismo de ação do glutamato no sistema nervoso central e a relação com doenças neurodegenerativas. *Revista Brasileira de Neurologia e Psiquiatria*, 18(1): 58-67. Recuperado de <https://www.revneuropsiq.com.br/rbnp/article/view/34/27>.
- Vorstius, C., Radach, R., Lang, A. R., & Riccardi, C. J. (2008). Specific visuomotor deficits due to alcohol intoxication: Evidence from the pro-and antisaccade paradigms. *Psychopharmacology*, 196(2), 201-210. doi: 10.1007/s00213-007-0954-1.
- Watten, R. G., & Lie, I. (1996). Visual functions and acute ingestion of alcohol. *Ophthalmic and Physiological Optics*, 16(6), 460-466. doi:10.1016/0275-5408(96)00020-8.

- Wegner, A. J., & Fahle, M. (1999). Alcohol and visual performance. *Progress in Neuro-Psychopharmacology and Biological Psychiatry*, 23(3), 465-482. doi: 10.1016/S0278-5846(99)00009-3.
- Welchman, A. E., Deubelius, A., Conrad, V., Heinrich, H. B., & Kourtzi, Z. (2005). 3D shape perception from combined depth cues in human visual cortex. *Nature Neuroscience*, 8(6), 820. doi: 10.1038/nn1461.
- Wickens, T. D. (2002). *Elementary signal detection theory*. Oxford University Press, USA.
- World Health Organization [WHO]. (2014). *Global status report on alcohol and health*. Geneva, Switzerland. Recuperado de http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/112736/1/9789240692763_eng.pdf.

8. Apêndices

APÊNDICE A – Escores brutos das variáveis R-index, Taxa de Acerto, d', da eAz, para os três grupos: (1) saudáveis, (2) SAA leve e (3) SAA moderada.

Grupos	R-index	Taxa de Acerto	d'	da	Az
1	0,560	0,550	0,178	0,272	0,576
1	0,751	0,775	1,068	1,068	0,775
1	0,748	0,725	0,845	1,385	0,836
1	0,705	0,825	1,322	1,088	0,779
1	0,526	0,550	0,178	0,104	0,529
1	0,524	0,675	0,642	0,103	0,529
1	0,700	0,525	0,089	1,049	0,771
1	0,761	0,675	0,642	1,136	0,789
1	0,725	0,725	0,845	1,199	0,802
1	0,425	0,375	-0,451	-0,197	0,445
1	0,688	0,750	0,954	1,073	0,776
1	0,703	0,867	1,571	1,286	0,818
1	0,698	0,925	2,036	0,851	0,726
1	0,535	0,650	0,545	0,171	0,452
1	0,675	0,950	2,326	0,967	0,753
1	0,735	0,975	2,772	0,967	0,753
1	0,703	0,875	1,627	1,215	0,805
1	0,858	0,875	1,627	1,843	0,904
1	0,794	0,800	1,190	1,809	0,900
1	0,763	0,900	1,812	1,058	0,773
2	0,633	0,575	0,267	0,636	0,674
2	0,800	0,825	1,322	1,422	0,843
2	0,579	0,550	0,178	0,352	0,598
2	0,630	0,875	1,627	0,845	0,725
2	0,791	0,550	0,178	1,420	0,842
2	0,579	0,550	0,178	0,104	0,529
2	0,715	0,725	0,845	0,976	0,755
2	0,973	0,750	0,954	2,838	0,978
2	0,519	0,600	0,358	0,153	0,543
2	0,768	0,625	0,451	1,174	0,797
2	0,629	0,550	0,178	0,410	0,614
2	0,475	0,575	0,267	0,084	0,476
2	0,475	0,350	-0,545	0,146	0,541
2	0,851	0,850	1,466	1,840	0,903
2	0,573	0,500	0,000	0,424	0,618
2	0,773	0,800	1,190	1,350	0,830
2	0,665	0,725	0,845	0,777	0,709
2	0,871	0,900	1,812	1,862	0,906
2	0,850	0,850	1,466	1,616	0,873
2	0,650	0,775	1,068	0,696	0,689
3	0,870	0,950	2,326	1,697	0,885
3	0,958	0,950	2,326	2,853	0,978
3	0,496	0,425	-0,267	-0,005	0,499
3	0,756	0,525	0,089	0,793	0,792
3	0,866	0,925	2,036	1,634	0,876
3	0,568	0,850	1,466	0,474	0,631
3	0,838	0,900	1,812	1,893	0,910
3	0,904	0,900	1,812	2,189	0,939
3	0,843	0,875	1,627	1,610	0,872
3	0,925	0,825	1,322	2,099	0,931
3	0,745	0,775	1,068	1,082	0,778
3	0,893	0,925	2,036	2,321	0,950
3	0,974	0,925	2,036	2,959	0,982
3	0,798	0,800	1,190	1,544	0,863
3	0,861	0,875	1,627	1,695	0,885
3	0,609	0,650	0,545	0,542	0,649
3	0,735	0,750	0,954	0,976	0,755
3	0,895	0,900	1,812	1,758	0,893
3	0,753	0,825	1,322	1,104	0,782
3	0,871	0,900	1,812	1,539	0,862

APÊNDICE B – Curvas ROC com os valores de R-index para o grupo de indivíduos saudáveis. Estão representados os valores dos acertos no eixo das ordenadas e os valores de falso alarme no eixo das abscissas.

APÊNDICE C – Curvas ROC com os valores de R-index para o grupo com SAA leve.
Estão representados os valores dos acertos no eixo das ordenadas e os valores de falso
alarme no eixo das abscissas.

APÊNDICE D – Curvas ROC com os valores de R-index para o grupo com SAA moderada. Estão representados os valores dos acertos no eixo das ordenadas e os valores de falso alarme no eixo das abscissas.

APÊNDICE E – Curvas ROC com os valores de A_z para o grupo de saudáveis. Estão representados os valores dos acertos no eixo das ordenadas e os valores de falso alarme no eixo das abscissas.

APÊNDICE F – Curvas ROC com os valores de Az para o grupo com SAA leve. Estão representados os valores dos acertos no eixo das ordenadas e os valores de falso alarme no eixo das abscissas.

APÊNDICE G – Curvas ROC com os valores de Az para o grupo com SAA moderada. Estão representados os valores dos acertos no eixo das ordenadas e os valores de falso alarme no eixo das abscissas.

9. Anexos

Anexo A – Clinical Withdrawal Assessment Revised–CIWA-Ar

Nome:..... Data:..... Pulso:..... PA:..... Hora:.....

1. Você sente um mal-estar no estômago (enjoo)? Você tem vomitado?

0-Não.1-Náusea leve e sem vômito.

4-Náusearecorrente com ânsia de vômito 7-Náusea constante, ânsia de vômito e vômito.

2. Tremor com os braços estendidos e os dedos separados:

0-Não.1-Não visível, mas sente.4-Moderado, com os braços estendidos.

7-Severo, mesmo com os braços estendidos.

3. Sudorese:

0-Não. 4-Facial.7-Profusa.

4. Tem sentido coceiras, sensação de insetos andando no corpo, formigamentos, pinicações?

0-Não.1-Muito leve.2-Leve.3-Moderado.

4-Moderado/grave.5-Grave.6-Muito grave.7-Extremamente grave.

5. Você tem ouvido sons à sua volta: algo perturbador, sem detectar nada por perto?

0-Não.1-Muito leve.2-Leve.3-Moderado.

4-Moderado/grave.5-Grave.6-Muito grave.7-Extremamente grave.

6. As luzes têm parecido muito brilhantes? De cores diferentes? Incomodam os olhos?

Você tem visto algo que o(a) tem perturbado? Você tem visto coisas que não estão presentes?

0-Não.1-Muito leve.2-Leve.3-Moderado.

4-Alucinações moderadas.5-Alucinações graves.

6-Extremamente graves.7-Contínua.

7. Você se sente nervoso(a)? (observação)

0-Não.1-Muito leve.4-Leve.

7-Ansiedade grave, um estado de pânico, semelhante a um episódio psicótico agudo.

8. Você sente algo na cabeça: tontura, dor, apagamento?

0-Não.1-Muito leve.2-Leve.3-Moderado.

4-Moderado/grave.5-Grave.6-Muito grave.7-Extremamente grave.

9. Agitação: (observação)

0-Normal.1-Um pouco mais que a atividade normal.

4-Moderadamente.7-Constante.

10. Que dia é hoje? Onde você está? Quem sou eu? (observação)

0-Orientado1-Incerto sobre a data, não responde seguramente.

2-Desorientado com a data, mas não mais do que dois dias.

3-Desorientado com a data, com mais de dois dias.

4-Desorientado com o lugar e a pessoa

Valor:

Anexo B – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

Você está sendo convidado(a) a participar do estudo do meu doutorado, da Universidade de São Paulo – USP, intitulado: **A ilusão da máscara côncava em pacientes em síndrome de abstinência do álcool leve e moderada**. Responsável: Livia da Silva Bachetti – Laboratório de Percepção e Psicofísica da FFCLRP/USP). Estamos investigando como as pessoas percebem as faces humanas. Nosso objetivo é avaliar se a síndrome de abstinência do álcool (SAA) afeta ou não a percepção visual de faces. Espera-se com isso aumentar o nosso conhecimento sobre como esta síndrome interfere na percepção visual e isto poderá nos ajudar na criação de outras formas de se avaliar a SAA.

Para isso, você está irá observar e descrever as características de uma máscara da face humana. Os requisitos para você ser voluntário e participar desta pesquisa são: ter a visão normal ou corrigida por lentes e responder as questões sobre a tarefa. A participação nesta pesquisa durará, aproximadamente, 30 minutos. Todas as tarefas serão realizadas nas instituições de tratamento CAPS-Del Rei ou APADEQ (Associação de Pais e Amigos dos Dependentes Químicos), situados na cidade de São João del-Rey, MG. Você irá me acompanhar até uma sala separada e se sentará de frente para uma caixa fechada que possui um pequeno visor por onde você deverá olhar com apenas um dos olhos, aquele que você preferir. Em seguida, você observará as máscaras de faces humanas que estão dentro desta caixa e responderá às perguntas sobre esta máscara.

Todas as informações dadas por você nesta pesquisa são sigilosas, ou seja, não serão reveladas para terceiros. Os resultados individuais não aparecerão em nenhum lugar, somente os resultados do grupo como um todo. Os dados desta pesquisa serão apresentados em reuniões e publicações científicas e as identidades de todos os participantes serão mantidas em sigilo.

Este estudo não apresenta riscos previsíveis, prejuízo ou desconforto para você e já foram anteriormente realizadas em nosso laboratório. Você não terá nenhum custo, nem receberá qualquer valor em dinheiro por colaborar com nosso estudo. A qualquer momento, você pode interromper ou desistir de participar desta pesquisa, sem precisar de justificativa, mas sua participação até o final é muito importante.

Para esclarecer qualquer dúvida ou informação, você pode entrar em contato conosco pelo telefone que se encontra a seguir. Você poderá tirar suas dúvidas a qualquer momento. Você também poderá pedir maiores informações ao pesquisador caso não se sinta esclarecido

sobre este termo ou qualquer outra etapa da tarefa. Pedimos a sua assinatura neste consentimento, para confirmar a sua compreensão em relação a este convite, e sua disposição a contribuir na realização deste estudo. Este termo de consentimento foi elaborado em duas vias, uma será entregue a você e a outra será arquivada pelo pesquisador. Desde já agradecemos!

Pesquisadora: Livia da Silva Bachetti

Orientador: Prof. Dr. Sérgio Sheiji Fukusima

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE, APÓS ESCLARECIMENTO

Eu, _____,
(nome do voluntário)

li e/ou ouvi as explicações anteriores e compreendi para que serve o estudo e o que devo fazer para participar. As explicações que recebi esclarecem que minha participação não causará nenhum risco para mim. Eu entendi que sou livre para interromper minha participação a qualquer momento, sem justificar minha decisão e que isso não afetará meu tratamento. Sei que meu nome não será divulgado e que não receberei dinheiro por participar do estudo. Eu concordo em participar voluntariamente da pesquisa.

Data e local: _____

Assinatura do participante: _____

Endereço: _____

Em caso de dúvidas, entrar em contato com a pesquisadora. Laboratório de Percepção e Psicofísica da Universidade de São Paulo - Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras. Departamento de Psicologia e Educação. Programa de pós-graduação em Psicobiologia. Telefones: (16) 3602-3729/3602-4448. Avenida dos Bandeirantes, 3900, Monte Alegre. CEP: 14.040-901. Ribeirão Preto/SP.

Para maiores esclarecimentos referentes aos aspectos éticos da pesquisa entrar em contado com o *Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Ribeirão Preto – USP Avenida Bandeirantes, 3900 - bloco 3 - sala 16 - 14040-901 - Ribeirão Preto - SP – Brasil. Fone: (16) 3602-4811 / Fax: (16) 3633-2660. E-mail: coetp@ffclrp.usp.br.*

Anexo C – Folha de Registro de Respostas

Nome: _____ Nº: _____

Data de Nascimento: ____/____/____ Idade: ____ Sexo: ()M ()F

Endereço: _____

Escolaridade: _____ Profissão: _____

Problema(s) de saúde: _____

Medicamento(s): _____

Olho usado: _____ Tempo: _____

Instruções

"Eu mostrarei a você uma pequena máscara de um rosto dentro desta caixa. Para ver essa máscara você deverá olhar através desse pequeno buraco com o olho que você vê melhor. Essa máscara de rosto será mostrada para você quando eu acender a luz dentro da caixa por um tempo bem curto e farei isso várias vezes. Em algumas vezes será mostrado o lado convexo, ou seja o lado da máscara voltada para fora, como é um rosto de verdade. E em outras vezes, será mostrado o lado côncavo, ou seja o reverso da máscara, que é o lado voltado para dentro. Em cada apresentação da máscara sua tarefa será responder se eu lhe mostrei o lado convexo (lado de fora da máscara) ou o lado côncavo (lado de dentro da máscara). A tarefa é fácil, mas poderá lhe surgir alguma dúvida ao dar a resposta. Por isso, você terá quatro alternativas ao responder: (1) “foi mostrado o lado convexo (o lado de fora) da máscara com certeza”; (2) “foi mostrado o lado convexo da máscara, mas tenho dúvida”; (3) “foi mostrado o lado côncavo (o lado de dentro) da máscara, mas tenho dúvida”; (4) “foi mostrado o lado côncavo da máscara com certeza”. Note que é muito importante você dar a sua resposta de maneira mais sincera possível utilizando uma dessas alternativas, principalmente quando lhe surgir alguma dúvida em sua resposta. Você entendeu as instruções? Se você precisar de mais explicações para fazer essa tarefa, por favor, não hesite em perguntar. "

Apresentações	Máscara	Côncava Certeza	Côncava Dúvida	Convexa Dúvida	Convexa Certeza
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					

Anexo C (Continuação)

Apresentações	Máscara	Côncava Certeza	Côncava Dúvida	Convexa Dúvida	Convexa Certeza
10					
11					
12					
13					
14					
15					
16					
17					
18					
19					
20					
21					
22					
23					
24					
25					
26					
27					
28					
29					
30					
31					
32					
33					
34					
35					
36					
37					
38					
39					
40					

Anexo C (Continuação)Escolha Forçada de 2 alternativas (2AFC)

Nº: _____

Olho usado: _____

Tempo: _____

Instruções

"Dentro desta caixa eu lhe mostrarei por um tempo bem curto uma pequena máscara de rosto quando eu acender a luz dentro dela. Farei essa apresentação duas vezes. E numa delas eu vou mostrar o lado convexo da máscara, ou seja, o lado externo dela, como a de uma face de verdade. E na outra, o lado côncavo, ou seja, o reverso da máscara, o lado de dentro da máscara. A sua tarefa será me dizer se eu lhe mostrei o lado côncavo, ou seja, o lado de dentro da máscara, na primeira ou na segunda apresentação. Lembre-se que sempre serão mostrados os dois lados da máscara nessas duas apresentações e somente em uma delas será a do lado côncavo. A tarefa é bem simples, e eu vou fazer isso várias vezes. Você poderá ter dúvida ao escolher em qual apresentação o lado côncavo foi mostrado, e nesse caso, opte pela apresentação que melhor represente seu palpite mais sincero. Se tiver alguma dúvida ou necessite de mais explicações sobre essa tarefa, por favor, não hesite em fazer sua pergunta. Está claro?" Se sim, vamos começar.

Apresentações	Máscara 1	Máscara 2	Lado côncavo
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13			
14			
15			
16			
17			
18			
19			

Anexo C (Continuação)

Apresentações	Máscara 1	Máscara 2	Lado côncavo
20			
21			
22			
23			
24			
25			
26			
27			
28			
29			
30			
31			
32			
33			
34			
35			
36			
37			
38			
39			
40			

Anexo D – Parecer do Comitê de Ética em Pesquisa da FFCLRP – USP

Universidade de São Paulo
Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Ribeirão Preto
Comitê de Ética em Pesquisa

Campus de Ribeirão Preto

Of.CETP/FFCLRP-USP/019-vjmc

Ribeirão Preto, 21 de fevereiro de 2014

Prezada Pesquisadora,

Comunicamos a V. Sa. que o projeto de pesquisa intitulado "A ILUSÃO DA MÁSCARA CÔNCAVA NA SÍNDROME DE ABSTINÊNCIA DO ÁLCOOL" foi reanalisado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da FFCLRP-USP, em sua 128ª Reunião Ordinária, realizada em 20.02.2014, e enquadrado na categoria: **APROVADO** (CAAE n.º 21575413.3.0000.5407).

Solicitamos que eventuais modificações ou emendas ao projeto de pesquisa sejam apresentadas ao CEP, de forma sucinta, identificando a parte do projeto a ser modificada e suas justificativas, e que relatórios parciais e final sejam entregues, via Plataforma Brasil, conforme os itens X.1.3.d e XI.2.d, da Res. CNS nº 466/2012.

Atenciosamente,

Prof.ª Dr.ª ANDRÉIA SCHMIDT
 Coordenadora

À Senhora
Livia da Silva Bachetti
 Programa de Pós-graduação em Psicobiologia da FFCLRP USP

c/c:
Prof. Dr. Sérgio Shelji Fukusima
 Departamento de Psicologia da FFCLRP USP

CEP - Comitê de Ética em Pesquisa da FFCLRP USP
 Fone: (16) 3602-4811
 Fax: (16) 3633-2660 (direto) ou 3633-5015
 Avenida Bandeirantes, 3900 - bloco 3 - sala 16 - 14040-901 - Ribeirão Preto - SP - Brasil