



**Incremento na cognição e no bem-estar através do contato com ambientes naturais –**

**Um estudo de caso no Cerrado brasileiro**

**Ana Beatriz dos Santos Costa**

**07/29906**

**Orientador: Reuber Albuquerque Brandão**

**Brasília, dezembro de 2014**



**Universidade de Brasília – UnB**  
**Faculdade de Tecnologia – FT**  
**Departamento de Engenharia Florestal – EFL**

---

**Trabalho de Conclusão de Curso – TCC**

**Incremento na cognição e no bem-estar através do contato com ambientes naturais –  
Um estudo de caso no Cerrado brasileiro**

**Estudante: Ana Beatriz dos Santos Costa – 07/29906**

**Linha de Pesquisa: Conservação da Natureza**

**Orientador: Reuber Albuquerque Brandão**

Trabalho final apresentado ao  
Departamento de Engenharia  
Florestal da Universidade de  
Brasília, como parte das  
exigências para obtenção do  
título de Engenharia Florestal

Brasília, Novembro de 2014



Universidade de Brasília – UnB  
Faculdade de Tecnologia – FT  
Departamento de Engenharia Florestal – EFL

---

**Incremento na cognição e no bem-estar através do contato com ambientes naturais –**

**Um estudo de caso no Cerrado brasileiro**

Trabalho final apresentado ao  
Departamento de Engenharia  
Florestal da Universidade de  
Brasília, como parte das  
exigências para obtenção do  
título de Engenheira Florestal

Estudante: Ana Beatriz dos Santos Costa – 07/29906

Linha de Pesquisa: Conservação da Natureza

Menção: SS

Banca examinadora:

Dr. Reuber Albuquerque Brandão

(Orientador – UnB)

Dr. Alvaro Nogueira de Souza

(Examinador – UnB)

Dr. Eleazar Volpato

(Examinador – UnB)

Brasília, Novembro de 2014

## Sumário

1. Introdução .....	4
2. Objetivo Geral.....	9
3. Justificativa .....	10
4. Hipótese .....	11
5. Revisão Bibliográfica .....	12
5.1 Teorias Gerais.....	12
5.1.1 <i>Attention Restoration Theory</i> .....	12
5.1.2 <i>Stress Reduction Theory</i> .....	14
5.2 Estudos de caso.....	15
5.3 Revisões .....	22
6. Materiais e Métodos .....	22
6.1 Design.....	22
6.2 Participantes .....	23
6.3 Ambientes .....	23
6.4 Medidas.....	26
6.4.1 Emoção.....	26
6.4.2 Cognição/Atenção.....	26
6.5 Procedimento .....	27
6.6 Análises Estatísticas .....	29
7. Resultados.....	31
7.1 Experimento 1 .....	31
7.1.1 Efeitos emocionais.....	31
7.1.2 Efeitos cognitivos .....	33
7.2 Experimento 2.....	36
7.2.1 Efeitos emocionais.....	36
7.2.2 Efeitos cognitivos .....	37
8. Discussão.....	39
9. Conclusão.....	46
10 Referências Bibliográficas .....	47

## Índice de tabelas, figuras e anexos

### Figuras

Figura 1 .....	24
Figura 2 .....	25
Figura 3 .....	29
Figura 4 .....	33
Figura 5 .....	34
Figura 6 .....	35
Figura 7 .....	37
Figura 8 .....	38
Figura 9 .....	38

### Tabelas

Tabela 1.....	32
Tabela 2.....	36

### Anexos

Anexo 1 .....	50
Anexo 2 .....	51
Anexo 3 .....	52
Anexo 4 .....	53
Anexo 5 .....	55

## 1. Introdução

Ao longo da sua história, a humanidade sempre teve uma relação íntima com a natureza (KENIGER *et al.*, 2013; FRUMKIN, 2001). Em uma perspectiva evolutiva, uma interação profunda com o mundo natural não seria nenhuma surpresa, visto que grupos humanos que conseguissem utilizar mais plantas, conhecer e seguir animais e reconhecer refúgios seguramente usufruíram de vantagens adaptativas (FRUMKIN, 2001). O conceito de inserção - no qual a nossa inclusão no ambiente é parte ou característica essencial de nós mesmos - significa que quem somos está intimamente ligado ao local natural onde nós estamos (STEVENS, 2010). O meio ambiente não é uma mera cena através da qual nós nos movemos, e sim o espaço dinâmico e complexo do qual somos parte integrante, e dependemos para subsistência, produção e sobrevivência (STEVENS, 2010; KENIGER *et al.*, 2012).

As contribuições da biodiversidade para a vida humana são muitas, e podem ser divididas em duas grandes categorias: bens materiais e serviços ambientais (MYERS, 1996). A segunda, também chamada de serviços ecossistêmicos, abrange funções e processos mediados ecologicamente, essenciais para a manutenção de sociedades humanas saudáveis (ROOK, 2013). Apesar de ter um valor certamente maior do que a mera quantificação de bens, os serviços ecossistêmicos foram bem menos estudados e compreendidos, principalmente porque cientistas encontram dificuldades para demonstrar a natureza precisa desses serviços e, ainda mais, para quantificá-los economicamente (MYERS, 1996).

Os serviços ambientais são extremamente diversos e, dentre eles, podemos citar: formação e manutenção dos solos, conversão de energia solar em tecido vegetal (biomassa), manutenção de ciclos hidrológicos, armazenamento e ciclagem de nutrientes, suprimento de ar e água limpos, absorção e desintoxicação de poluentes, decomposição de resíduos, polinização, controle de pragas, execução de ciclos biogeoquímicos, controle da composição gasosa da atmosfera, regulação micro e microclimática (MYERS, 1996), e o controle da dinâmica populacional de diversos organismos. Valores indiretos, que lidam

principalmente com as funções dos ecossistemas (serviços ambientais), não aparecem normalmente em sistemas de contas nacionais, mas eles podem ultrapassar os valores diretos quando computados (McNEELY *et al*, 1990). Apesar da humanidade reconhecer a ampla gama desses serviços, muitas vezes o meio ambiente é considerado de importância secundária quando se trata de bem-estar humano (MYERS, 1996; STEVENS, 2010). A natureza é um recurso de fácil acesso para a promoção da saúde e da qualidade de vida. No entanto, ainda é negligenciada como tal (HANSEN-KETCHUM *et al.*, 2011).

Visões integrativas de saúde humana e ambiental sugerem que conexões entre as pessoas e o mundo natural promovem a saúde (HANSEN-KETCHUM *et al.*, 2011). Levar as pessoas a passar tempo em ambientes naturais parece agir como uma recomposição, mudando a forma como nossos corpos e mentes reagem àquele ambiente, permitindo que capacidades/habilidades fatigadas pelo tempo sejam restauradas (STEVENS, 2010). Muitos de nós já passamos por experiências de satisfação emocional vendo - ou estando fisicamente presentes - em ambientes naturais, e estes, frequentemente, são destinos preferidos para férias ou lazer, trazendo oportunidades restaurativas (BRATMAN, HAMILTON & DAILY, 2012; KAPLAN, 1995).

Poetas, escritores, filósofos e artistas há muito tempo consideram que ambientes naturais são bons para o bem estar físico e mental, e há alguns anos, pesquisadores começaram a estudar os efeitos benéficos da natureza (HARTIG, MANG & EVANS, 1991). É provável que a relação entre a saúde humana e a biodiversidade seja multidimensional e sujeita a numerosos fatores, dificultando uma avaliação mais tradicional (LOVELL *et al.*, 2014). Porém, a maioria dos pesquisadores parte do pressuposto que os ambientes naturais tiveram intenso impacto na evolução dos seres humanos e, por conta disso, possuímos uma necessidade evolutivamente predeterminada de exposição a esses ambientes (ROOK, 2013). Dessa forma, os seres humanos possuem predisposição para interagir e se integrar com o mundo natural, conscientemente ou não (BRATMAN, HAMILTON & DAILY, 2012).

Evidências ligando interações em espaços naturais com benefícios ao bem-estar e à saúde estão rapidamente se tornando mais robustas (CLARK *et al.*, 2014; BRATMAN, HAMILTON & DAILY, 2012). Interações com a natureza oferecem benefícios psicológicos, cognitivos, fisiológicos e sociais, dentre outros (KENIGER *et al.*, 2013; KAPLAN, 1995; BERMAN, JONIDES & KAPLAN, 2001). Os efeitos benéficos da natureza sobre a saúde humana são mensuráveis em componentes distintos, porém integrados, em aspectos imunológicos e psicológicos (ROOK, 2013). Dentre os aspectos imunológicos, o contato com o mundo natural amplia nossa memória e resistência imunológica, enquanto benefícios psicológicos podem estar associados à evolução de uma recompensa ligada à contemplação de um habitat ideal para caçadores-coletores (ROOK, 2013). Para que ocorram tais benefícios, o ambiente deve ser extenso e rico em biodiversidade e outros recursos naturais (KAPLAN, 1983), existindo correlações positivas entre grau de benefício psicológico e a riqueza de plantas, por exemplo (FULLER *et al.*, 2007).

Os recursos naturais, que sustentaram a humanidade ao longo da história, foram, e continuam sendo, severamente impactados. Conseqüentemente, a qualidade de vida humana está ameaçada (KENIGER *et al.*, 2013). Com o esgotamento da biodiversidade, há geralmente uma mudança e, muitas vezes, um declínio na integridade dos processos ecossistêmicos que fornecem serviços ambientais (MYERS, 1996). O rápido aumento populacional em países em desenvolvimento, a expansão de assentamentos e o aumento da densidade humana em todas as regiões habitáveis do planeta fazem com que as pessoas vivenciem uma mudança ambiental como jamais vista antes (HIGGINBOTHAM *et al.*, 2006).

O ambiente moderno, caracterizado por uma maior agregação humana em locais urbanos ou suburbanos, é caracterizado por uma redução dramática na exposição a ambientes naturais (ATCHLEY, STRAYER & ATCHLEY, 2012). Atualmente, a maioria das pessoas possui níveis de contato diário com a natureza significativamente menores do que a geração de seus pais e, para elas, os escassos remanescentes naturais e espaços verdes urbanos são uma das poucas oportunidades de algum contato

direto com o ambiente natural (BRATMAN, HAMILTON & DAILY, 2012; FULLER *et al.*, 2007). A medida que os seres humanos se tornam mais urbanos, ocorre uma rápida desconexão com o mundo natural, abrindo um leque de questões críticas sobre a repercussão desse afastamento da natureza sobre o bem-estar psicológico (BRATMAN, HAMILTON & DAILY, 2012).

Compreender os benefícios de interações com a natureza é importante não apenas em uma perspectiva de sustentabilidade, mas também para manter e melhorar o bem-estar da humanidade em um mundo em rápida urbanização (KENIGER *et al.*, 2013). A natureza tem o potencial de ser um recurso fundamental para a promoção da saúde e para iniciativas que visam uma melhoria na qualidade de vida para as pessoas e para o planeta (HANSEN-KETCHUM *et al.*, 2011).

Estudos em psicologia ambiental focam a conexão entre seres humanos e o meio-ambiente: o que acontece com as nossas habilidades cognitivas, estados emocionais, e saúde mental se nós somos privados da nossa experiência na natureza (BRATMAN, HAMILTON & DAILY 2012)? Dada a acelerada perda de ambientes naturais, essa perspectiva sugere que, sem um reconhecimento explícito e disseminado da relação direta entre bem-estar mental e o ambiente em que estamos, problemas de ordem emocional e cognitiva, como depressão, déficit de atenção, entre outros, irão se tornar crônicos e menos fáceis de serem tratados (STEVENS, 2010; KUO & TAYLOR, 2004). Tanto a saúde pública quanto as ciências da conservação demandam uma maior clareza quanto ao papel da natureza na determinação da saúde e do bem-estar humanos (LOVELL *et al.*, 2014).

No que diz respeito aos serviços ambientais, a maioria dos trabalhos feitos até hoje, e usados como fundamentos para políticas públicas, têm sido vinculados a processos biofísicos, sem atribuições aos valores de benefícios psicológicos (BRATMAN, HAMILTON & DAILY, 2012). Se declínios na biodiversidade possuem, mesmo que seja um pequeno efeito, na causa de distúrbios de saúde mental ou em sua prevenção e tratamento, então os benefícios econômicos e para a saúde da conservação devem ser grandes (CLARK

*et al.*, 2014). Com isso em mente, a psicologia ambiental se encaixa no paradigma de serviços ambientais (BRATMAN, HAMILTON & DAILY, 2012).

Na legislação brasileira, a Política Nacional dos Serviços Ambientais ainda é apenas um projeto de lei (<http://www.camara.gov.br/sileg/integras/667325.pdf>). No entanto, é nele que se encontra uma definição legal do que constituem esses serviços para a sociedade brasileira. Eles são divididos em três modalidades, sendo elas: serviços de provisão, serviços de suporte e regulação, e serviços culturais. Nas definições de cada uma das modalidades, não é possível encontrar referência a um serviço ambiental ligado a benefícios psicológicos e cognitivos para o homem. Tal situação se contrasta com o avanço na percepção e pesquisa sobre tais serviços em outros países (p.ex. BERMAN, JONIDES & KAPLAN, 2008; BERMAN *et al.*, 2012; BOWLER *et al.*, 2010; BRATMAN, HAMILTON & DAILY, 2012; CHAN *et al.*, 2012; CLARK *et al.*, 2014; FRUMKIN, 2001; FULLER *et al.*, 2007; HARTIG, MANG & EVANS, 1991; HIGGINBOTHAM *et al.*, 2006; KAPLAN, 1983, 1995; KAPLAN, 2001; KAPLAN & KAPLAN, 1989; KENIGER *et al.*, 2013; KUO & TAYLOR, 2004; LACHOWYCZ & JONES, 2013; LOVELL *et al.*, 2014; ROOK, 2013; SPELDEWINDE, *et al.*, 2009; STEVENS, 2010; TENNESSEN & CIMPRICHT, 1995; ULRICH, 1979, 1983, 1986, 1991).

Apesar do surpreendente número de pesquisas realizadas com esse tema, pouco ou nada tem sido feito na América do Sul (KENIGER *et al.*, 2013), inclusive no Brasil. Na presente revisão, não foi encontrado nenhum trabalho publicado no Brasil claramente atribuindo benefícios psicológicos e saúde mental como serviços prestados pela natureza. Tal situação contrasta com a megadiversidade nacional e a beleza dos nossos remanescentes naturais. Nessa perspectiva, a conservação da biodiversidade é de importância primordial (BALVANERA *et al.*, 2012), não apenas pelo provimento dos serviços ecossistêmicos tradicionais, mas também para garantir bem-estar psicofisiológico para a sociedade.

Uma proporção crescente da população humana mundial está experimentando os impactos da ausência da natureza no seu cotidiano (BRATMAN, HAMILTON & DAILY, 2012). Muitas pessoas atualmente

se sentem presas a uma sociedade industrial cada vez mais urbana, e necessitam de apoio para retomar o contato com o mundo natural, do qual dependemos para sobreviver (ROSZAK, 1995). Sendo assim, é útil definir e investigar o papel e relevância de um novo tipo de serviço ambiental, que avalie as formas como a natureza beneficia a nossa mente. Neste contexto, podemos chamá-lo de serviço ecossistêmico psicológico, como sugerido por Bratman, Hamilton & Daily (2012).

## **2. Objetivo Geral**

O presente estudo visa avaliar os efeitos na função cognitiva de atenção e nos estados psicológicos/emocionais produzidos pela exposição de uma amostra de estudantes universitários a uma área natural, através da aplicação de testes para avaliação da atenção e da emoção.

### **Objetivos específicos**

1. Avaliar e comparar o efeito do contato de curta duração (meia hora), em dois ambientes, um natural e um urbano, sobre a função cognitiva de um grupo de 33 jovens adultos.
2. Avaliar e comparar o efeito do contato de curta duração (meia hora) em dois ambientes, um natural e um urbano, sobre a função psicológica/emocional de um grupo de 33 jovens adultos.
3. Avaliar o efeito do contato de média duração (6 dias) com um ambiente natural, em situação de alto esforço mental, sobre a função cognitiva de um grupo de 9 estudantes da disciplina Manejo de Fauna, do Departamento de Engenharia Florestal.
4. Avaliar o efeito do contato de média duração (6 dias) com áreas naturais, em situação de alto esforço mental, sobre a função psicológica/emocional de um grupo de 9 estudantes da disciplina Manejo de Fauna, do Departamento de Engenharia Florestal.

### 3. Justificativa

O presente trabalho é pioneiro no Brasil por buscar avaliar o efeito do contato com a natureza sobre o bem-estar humano e a importância do serviço ecossistêmico psicológico na qualidade de vida, possuindo inserção na política ambiental brasileira, na valoração social da natureza e na conservação da biodiversidade. Dentro da Política Nacional do Meio Ambiente, o parágrafo 5º do artigo 4º cita objetivos voltados:

V - à difusão de tecnologias de manejo do meio ambiente, à divulgação de dados e informações ambientais e à formação de uma consciência pública sobre a necessidade de preservação da qualidade ambiental e do equilíbrio ecológico.

Uma melhor compreensão da relação entre a biodiversidade e a saúde, através de caminhos indiretos, tem o potencial de ampliar nossa apreciação do valor da biodiversidade e fornecer mais apoio para o desafio da conservação da natureza, além de contribuir para a redução da ocorrência e dos custos associados à problemas de saúde (CLARK *et al.*, 2014). A psicologia e o raciocínio ético, que constituem a base das ações e visões em relação à natureza, são uma dimensão chave, apesar de frequentemente negligenciados, para a conservação (KAREIVA & MARVIER, 2012). Opiniões a respeito do papel que experiências na natureza têm na saúde mental vêm fazendo parte de discussões civis e políticas de conservação (BRATMAN, HAMILTON & DAILY, 2012). No Brasil, porém, apesar dos claros objetivos da Política Nacional do Meio Ambiente, as discussões sobre o assunto são muito poucas, se não nulas.

A conservação precisa encontrar estratégias complementares para sua causa, e ela só terá sucesso se as pessoas entenderem sua importância, abraçarem seus objetivos e apoiarem sua missão (KAREIVA & MARVIER, 2012). Não existe mais espaço suficiente para um estoque completo de biodiversidade em um planeta superpopuloso, com mais de sete bilhões de seres humanos e sua elevada demanda por recursos naturais. Portanto, a biodiversidade deve reivindicar seu espaço competindo com outras causas. De forma

geral, ela deve "incitar" os méritos de sua causa através das formas nas quais ela contribui para o bem-estar humano (MYERS, 1996). A biodiversidade não é a única entidade afetada por ações e políticas conservacionistas. A vida das pessoas e sua manutenção também entram na equação. As atitudes e ações das pessoas ajudam a definir e redefinir o mundo que deixaremos para as próximas gerações (KAREIVA & MARVIER, 2012), uma questão ética de enorme importância, a qual só será plenamente entendida quando ocorrer uma real valorização social da natureza.

Uma grande demanda da conservação é a realização de pesquisas em ciências sociais para determinar como as pessoas manejam seus recursos, como mudanças em disponibilidade de recurso e o uso da terra afetam o comportamento humano (McNEELY *et al*, 1990). Atualmente é impossível excluir a dimensão humana da agenda da conservação biológica. Por isso, abordagens mais integrativas são essenciais na Biologia da Conservação moderna, a qual deve continuar sendo apoiada nas disciplinas biológicas, porém incorporando a Economia, a Psicologia, as Ciências Políticas, a Ética, e outras disciplinas das Ciências Sociais e Humanas (KAREIVA & MARVIER, 2012). Para avaliar eficientemente os efeitos do relacionamento com o meio ambiente é necessário repensar conceitos e desenvolver mais trabalhos interdisciplinares entre áreas que aprendemos a pensar como separadas (STEVENS, 2010).

#### **4. Hipótese**

Premissa geral: Os ambientes naturais promovem benefícios para a saúde mental e bem-estar humanos.

Hipótese 1: Um contato de curta duração (meia hora) de um grupo de jovens adultos com um ambiente natural provoca melhoras em seus estados emocionais, em comparação com o mesmo tipo de contato com um ambiente urbano.

Hipótese 2: Um contato de curta duração (meia hora) de um grupo de jovens adultos com um ambiente natural provoca uma melhor performance em suas funções cognitivas, quando comparado ao mesmo tipo de contato com um ambiente urbano.

Hipótese 3: Um contato de média duração (6 dias) de um grupo de estudantes universitários com um ambiente natural, em situação de alto esforço mental, provoca melhoras em suas funções psicológicas/emocionais.

Hipótese 4: Um contato de média duração (6 dias) de um grupo de estudantes universitários com um ambiente natural, em situação de alto esforço mental, provoca melhoras em suas funções cognitivas.

## **5. Revisão Bibliográfica**

A chamada biofilia foi proposta em 1984 pelo zoólogo de Harvard Edward O. Wilson em seu livro “Biophilia”, sendo definida como a “afiliação emocional inata da humanidade com outros organismos vivos”. Essa percepção trouxe à tona questões relevantes sobre o papel subjetivo (e muitas vezes negligenciado) da natureza sobre nosso entendimento como espécie e como humanos. Inicialmente vista como uma teoria, a biofilia deu origem a uma premissa que alavancou a criação de hipóteses sobre o assunto no mundo acadêmico (ROSZAK, 1995), estimulando pesquisas desenvolvidas com métodos científicos.

### 5.1 – Teorias gerais

Existem duas linhas de raciocínio na literatura que tentam explicar os efeitos da experiência na natureza sobre as funções cognitivas e a saúde mental (BRATMAN, HAMILTON & DAILY, 2012):

#### 5.1.1 *Attention Restoration Theory (ART)*

A chamada “teoria da restauração da atenção”, criada por Rachel e Steven Kaplan (1989), é baseada na proposta de W. James (1984), que defende que nossa capacidade de atenção pode ser voluntária ou

involuntária. A atenção voluntária envolve um esforço consciente do indivíduo para alcançar o foco, sendo susceptível à fadiga. Já a atenção involuntária é estimulada quando situações ou locais são inerentemente interessantes para o observador, exigindo um esforço mínimo ou nulo para capturá-la (KAPLAN, 1995; KAPLAN, 2001).

O estilo de vida moderno é caracterizado por uma gama enorme de estímulos e de informações, provenientes de diferentes fontes. Seja dirigindo, trabalhando ou estudando, nossa atenção voluntária é exigida constantemente. As pessoas estão passando cada vez mais tempo interagindo com mídia e tecnologia, e menos tempo participando de atividades na natureza (ATCHLEY, STRAYER & ATCHLEY, 2012). Isso exige esforço mental prolongado, levando a um esgotamento da capacidade de atenção direcionada (KAPLAN, 1995). Tal fadiga pode aparecer como maior dificuldade de concentração e maiores taxas de irritabilidade (BRATMAN, HAMILTON & DAILY, 2012). Para recuperar sua efetividade, ela deve ser restaurada e, enquanto o indivíduo está no modo involuntário de atenção, a atenção voluntária deveria poder descansar (KAPLAN, 1995).

Para que um ambiente possua caráter restaurativo, é necessário que ele contenha quatro diferentes elementos (Kaplan & Kaplan, 1989): I) extensão, ou seja, o ambiente deve permitir outro conjunto de percepções e experiências; II) distanciamento, promovendo uma sensação de estar longe, na ausência de pressões, restrições e distrações do dia-a-dia; III) compatibilidade, sendo necessária a coerência entre as inclinações e preferências pessoais do indivíduo e o ambiente; e IV) fascinação, que diz respeito a características que cativam e capturam nossa atenção sem esforço.

Apesar de outros ambientes satisfazerem essas condições, os ambientes naturais, ou selvagens (*wilderness*), geralmente são dotados de todos esses elementos simultaneamente, apresentando estímulos inerentemente atraentes, ativando a atenção involuntária (BRATMAN, HAMILTON & DAILY 2012). Esses ambientes, aonde a necessidade de direcionar a atenção com esforço é temporariamente desnecessária,

permitem a ocorrência de experiências restaurativas, trazendo maior tranquilidade e melhor habilidade de concentração (KAPLAN, 1983).

Uma pesquisa realizada por Rachel Kaplan (2001) em um condomínio testou a hipótese de que vistas naturais nas janelas dos apartamentos proveriam oportunidades micro restaurativas para os seus moradores. A pesquisa foi realizada com 188 moradores, e usando um questionário, ela coletou informações sobre diversos aspectos do bem-estar dos moradores e sobre as vistas dos apartamentos. Ela concluiu que a presença de elementos e cenários naturais nas vistas das janelas contribui substancialmente para aspectos do bem-estar e para a satisfação dos moradores. Vistas menos naturais, com construções, afetaram a satisfação, mas não apresentaram relação com o bem-estar.

#### 5.1.2 *Stress Reduction Theory (SRT)*

Esta segunda teoria, proposta por Roger Ulrich (1979, 1983, 1986), é chamada de teoria de redução do estresse. Se as pessoas estão experimentando estresse devido a condições ambientais e outros fatores, será que encontros com alguns ambientes possuem efeitos restaurativos, enquanto outros ambientes dificultam ou até trabalham contra uma recuperação? Foi a partir desse questionamento que Ulrich (1979, 1986) construiu sua hipótese. Ele defende que as emoções são inatas, e que elas podem ocorrer antes de um indivíduo estar consciente delas, ou seja, processos conscientes não são necessários para produzir emoção (BRATMAN, HAMILTON & DAILY, 2012) Uma reação emocional é adaptativa em termos do comportamento do indivíduo, no sentido de adequabilidade situacional, levando a um funcionamento ou comportamento que promova bem-estar (ULRICH, 1986). Dessa forma, reações emocionais a ambientes podem acontecer em nível pré-consciente, e podem, subsequentemente impactar processos cognitivos sem consciência do indivíduo (1983).

Paisagens com vistas a água e/ou vegetação, e que contenham complexidade e sejam curvilíneas seriam de maior benefício para sobrevivência (melhor para encontrar alimento, visualizar perigo, etc.) e por

isso, trazem uma redução na excitação e nos pensamentos negativos dentro de minutos, através de vias psicofisiológicas, aumentando sensações de afeto, afabilidade. Mesmo se os moradores urbanos acreditarem estar habituados aos fatores estressantes, eles podem estar vivenciando reações relacionadas ao estresse em seus corpos e mentes, das quais eles nem possuem conhecimento (BRATMAN, HAMILTON & DAILY, 2012).

Ao viver tais situações, as respostas de um indivíduo se manifestam das seguintes formas: psicologicamente, incluindo avaliação cognitiva e emoções, tais como medo, raiva, tristeza; e fisiologicamente, atuando no sistema cardiovascular, esqueleto-muscular e neuroendócrino, provocando reações comportamentais para o enfrentamento do problema ou situação. Como essas manifestações necessitam de recursos energéticos, uma exposição prolongada a situações estressantes podem causar fadiga, reduzindo as habilidades cognitivas e ampliando estados emocionais negativos (ULRICH, 1986).

Buscando compreender melhor a interação do ser humano com o ambiente natural, Ulrich (1986) realizou uma pesquisa que corroborou sua proposta: as vistas da natureza, comparadas a cenários urbanos, geram influências mais positivas em estados emocionais e fisiológicos. Em uma nova pesquisa, Ulrich *et al.* (1991) avaliaram 120 indivíduos que, primeiramente, assistiram a um filme estressante, e depois foram expostos a filmagens de seis diferentes cenários naturais e urbanos. Usando autoavaliações de estados emocionais e testes fisiológicos, incluindo batimento cardíaco, tensão muscular e condutibilidade da pele, os resultados corroboraram a proposta de que ambientes naturais trazem recuperação mais rápida que os urbanos.

## 5.2 – Estudos de caso

A pesquisa de Hartig, Mang e Evans (1991) foi realizada em duas partes. Na primeira, 68 excursionistas experientes foram divididos em três grupos e foram designados a diferentes situações. Um

dos grupos realizou uma trilha em um ambiente natural, o outro saiu de férias em um ambiente não-natural (ambos com duração entre quatro e sete dias), enquanto o terceiro manteve suas rotinas normalmente. Os grupos foram avaliados antes da saída, logo após o retorno, e 21 dias depois para autoavaliações. Elas incluíam o *Zuckerman Inventory of Personal Reactions* (ZIPERS), uma ferramenta que analisa estados emocionais e a *Overall Happiness Scale* (OHS), para avaliar a felicidade. A avaliação cognitiva consistiu de uma revisão, onde os participantes procuraram erros de digitação, gramática e ortografia em um texto de cinco páginas. Os resultados mostraram que o grupo da trilha apresentou melhorias na capacidade de detectar erros no texto, enquanto os outros dois grupos apresentaram reduções. Outro resultado foi o OHS após 21 dias para o grupo da trilha. O grupo apresentou uma redução na escala logo após o retorno, diferente dos outros grupos, enquanto o resultado foi o mais alto na medição final. Os autores sugeriram que a depressão observada no retorno da trilha ocorre devido aos sentimentos negativos ao ver muitas pessoas, poluição e saber que é necessário retornar aos ritmos e demandas agitadas do cotidiano.

O segundo experimento foi uma tentativa de aplicar um maior rigor metodológico, incluindo análises fisiológicas. Os participantes da pesquisa eram estudantes universitários que tiveram uma fadiga cognitiva induzida antes do experimento, para garantir uniformidade e para que, caso houvesse restauração, ela ficasse mais evidente. Eles foram aleatoriamente selecionados para três situações possíveis: uma caminhada em uma área verde, uma caminhada em meio urbano, e um relaxamento passivo, sentados em uma sala durante 40 minutos. Ao chegar no local designado, os participantes preencheram um questionário sobre atividades e humores do dia (ZIPERS, OHS), e realizaram medidas fisiológicas: pressão sanguínea, pulso e condutibilidade da pele. Em seguida, fizeram a mesma revisão do primeiro experimento, tiveram suas fadigas cognitivas induzidas, e realizaram a atividade que lhes foi designada. Ao final realizaram novamente os questionários, as medidas fisiológicas e a revisão de texto. Os resultados mostraram que o grupo que caminhou pela área verde mostrou melhores resultados para o OHS e para emoções positivas no ZIPERS,

e menores escores para raiva e agressividade. Também obteve maior porcentagem de erros encontrados na revisão. Os resultados fisiológicos não mostraram diferenças significativas. A provável causa foi o tempo que se levou para realizar as segundas medidas fisiológicas (aproximadamente 50 minutos). A sugestão dos autores para uma análise com maior acurácia é a realização das medições durante as atividades. Ainda assim, os resultados mostraram que experiências em ambientes naturais/áreas verdes possuem efeitos restaurativos.

A pesquisa de Tennessen & Cimprich (1995) foi realizada em dormitórios de uma universidade, onde as vistas das janelas apresentavam grande variedade, indo desde ambientes naturais (lagos e árvores) até urbanos (ruas, outros prédios, parede de tijolos). Os testes foram aplicados em 72 universitários, em seus devidos quartos. A capacidade de dirigir a atenção foi medida através da performance, i.e. rapidez, acurácia ou habilidade de manter atividade em medidas que requerem inibição de estímulo competitivo ou distração. Para isso, foram utilizadas medidas neurocognitivas padrão: *Digit Span Forward and Backward task* (DSF e DSB); *Symbol Digits Modalities test* (SDM); *Necker Cube Pattern Control test* (NCPCT) e *Attentional Function test* (AFT). Também foi aplicado o *Profile of Mood States* (POMS) para verificar estados depressivos, que podem influenciar as performances nos testes cognitivos. Os testes que mostraram diferenças foram o SDMT e o NCPCT, onde os estudantes com vista para ambientes naturais mostraram uma melhor performance quando comparados àqueles com vista urbana. Os pesquisadores confirmaram a hipótese de que os estudantes com vistas mais naturais apresentavam melhor capacidade de atenção que os outros.

Em uma nova pesquisa, visando avaliar com mais precisão os efeitos restaurativos de determinados ambientes, Hartig et al. (2002) realizaram medidas fisiológicas, emocionais e cognitivas em jovens adultos em dois cenários, um natural e um urbano. O grupo foi avaliado em dois contextos diferentes, sentados em um quarto com vista para árvores e em seguida caminhando em uma reserva natural, ou sentados em um quarto sem vista, e caminhando em uma área de desenvolvimento urbano de média densidade. Os dados

coletados incluíam: pressão sanguínea sistólica e diastólica (SBP; DBP); inventário de reações pessoais de Zuckerman (ZIPERS); escala geral de felicidade (OHS); tarefa de controle de padrão do cubo de Necker (NCPCT) e uma segunda tarefa de performance de atenção adaptada. Os resultados mostraram que o quarto com vista para árvores promoveu uma redução na pressão sanguínea e, além disso, a caminhada na área natural mostrou uma maior redução em indicadores de estresse. A performance no teste de atenção apresentou pequena melhora para o ambiente natural e reduziu após a experiência no ambiente urbano. Emoções positivas aumentaram e negativas reduziram no cenário natural, enquanto o padrão oposto ocorreu para o cenário urbano.

Laumann, Garling & Stormarck (2003) testaram a hipótese de que exposição a estímulos da natureza restaura a capacidade de atenção voluntária esgotada e afeta a atenção seletiva. Um grupo de 28 estudantes participou da pesquisa. Ao chegar no laboratório, cada participante foi sentado em um cubículo isolado e seus batimentos cardíacos foram monitorados através de eletrodos ligados a um aparelho de eletrocardiograma (EKG). Após um relaxamento de 10 minutos, os participantes realizaram uma revisão de textos durante 15 minutos e, em seguida, a tarefa de Orientação da Atenção foi utilizada para distinguir entre os modos voluntário e involuntário de orientação da atenção. Em seguida, assistiram um de dois possíveis vídeos. Ambos tinham 20 minutos de duração e consistiam de 80 cenas de 15 segundos, e incluíam áudio. Um dos vídeos era composto por imagens da costa de uma ilha norueguesa. O segundo vídeo, de ambiente urbano, mostrava cenas em uma rua de pedestres, um ponto de ônibus e uma rua com tráfego de automóveis. Em seguida, eles refizeram a tarefa de orientação da atenção. O grupo que assistiu a cenas do ambiente natural mostrou batimentos cardíacos significativamente inferiores no momento do vídeo em comparação com a primeira medição. O grupo do vídeo urbano não mostrou diferenças relativas à medida inicial. As diferenças entre os batimentos do grupo da natureza em relação ao urbano durante o vídeo

também foram significativas, onde o primeiro grupo apresentou frequência menor, sugerindo um relaxamento dos participantes.

Um estudo em Chicago, conduzido por Kuo e Taylor (2004), avaliou a impressão de pais de crianças diagnosticadas com TDAH (transtorno de déficit de atenção e hiperatividade) nos sintomas de seus filhos, após atividades realizadas nas tardes e nos finais de semana. Os participantes da pesquisa preencheram um questionário incluindo perguntas sobre uma ampla gama de atividades, ambientes físicos e contextos sociais vividos pelas crianças fora da escola. Para cada atividade e um dado ambiente e contexto, os pais indicaram se houveram melhoras ou pioras nos sintomas de seus filhos. Na pesquisa, ambientes externos verdes foram definidos como “área prioritariamente natural – um parque, uma fazenda, ou uma área verde na casa ou na vizinhança”. Os resultados mostraram que, nas atividades realizadas em ambientes externos verdes, os sintomas apresentaram uma redução significativa em comparação com outros ambientes, inclusive nas mesmas atividades.

Fuller et al (2007) realizaram uma pesquisa no Reino Unido para avaliar se os benefícios psicológicos oriundos de interações com a natureza também estavam relacionados com uma maior biodiversidade. Em uma área urbana de 13 km<sup>2</sup> foram selecionadas 15 “áreas verdes” públicas. A comunidade vegetal foi inventariada e sua riqueza foi estimada com o software ESTIMATES, o qual estima utiliza algoritmos para estimar a diversidade de determinada área (COLWELL, 2005). Informações sobre a comunidade de borboletas e aves também foram coletadas para os 15 locais. Os pesquisadores entrevistaram 312 usuários das áreas com perguntas a respeito do bem-estar e da percepção da biodiversidade. Os resultados indicaram que existe uma correlação positiva entre benefícios psicológicos e diversidade, principalmente de plantas, mas também de aves. Os autores sugerem que o manejo eficiente de áreas verdes urbanas deve enfatizar a complexidade biológica para aumentar o bem-estar humano, além da conservação da biodiversidade.

Os pesquisadores Berman, Jonides & Kaplan (2008) estudaram os benefícios cognitivos de interações com a natureza em duas diferentes situações. No primeiro experimento, 38 estudantes da Universidade de Michigan realizaram dois testes: *Positive and Negative Affect Schedule* (PANAS), para avaliar o humor, e a tarefa de *span* de números de trás pra frente (BDST), para avaliar mudanças na performance em atenção direcionada. Após a realização dos testes, foi pedido aos participantes que fizessem uma caminhada de 50 a 55 minutos em um parque próximo à universidade, sem trânsito ou pessoas, ou em uma rua alinhada com a universidade, com tráfego pesado. Em seguida eles voltaram ao laboratório para refazer os mesmos testes e responder algumas perguntas. (Os participantes retornaram após uma semana para realizar a caminhada no cenário complementar.) Os resultados após a caminhada no parque foram significativamente melhores. Além disso, os participantes também apresentaram melhorias no humor após caminhar no ambiente natural, em comparação ao ambiente urbano.

No segundo experimento, os autores aplicaram, em um grupo de 12 estudantes da mesma universidade, além dos testes usados anteriormente, o *Attention Network Task* (ANT). Esta tarefa identifica três diferentes funções de atenção: alerta, orientação e execução. Os autores previram que, como a função da atenção de execução requer mais controle cognitivo em comparação com as duas outras, apenas ela seria beneficiada após uma interação com a natureza. A interação se deu por meio da visualização de fotos, que foram divididas em dois grupos, natureza ou ambiente urbano. Os participantes realizaram os testes e depois assistiram a uma das sequências de fotos durante dez minutos e refizeram os testes em seguida. Os resultados foram de acordo com o previsto, onde a função da atenção de execução mostrou uma melhora significativa, somente no caso das fotos da natureza, assim como a tarefa cognitiva. Os pesquisadores demonstraram que interações simples e breves com a natureza resultam em melhoras sobre o controle cognitivo.

Atchley, Strayer e Atchley (2012) realizaram uma pesquisa com oito grupos de excursionistas em imersão de quatro a seis dias em diferentes trilhas nos Estados Unidos. Os grupos eram compostos por seis a 14 indivíduos. Metade dos grupos foi aleatoriamente selecionada para realizar os testes na manhã do primeiro dia, antes do início da trilha, e a outra metade durante a trilha. O teste consistia em uma tarefa de alta ordem cognitiva, chamada *Remote Associates Test* (RAT), muito utilizada para medir pensamento criativo e resolução introspectiva de problemas. Os resultados indicaram um aumento de 50% na performance dos grupos testados após quatro dias de imersão na natureza, em comparação ao grupo testado antes da trilha.

A pesquisa de Berman et al (2012) buscou avaliar se benefícios cognitivos, já observados em adultos saudáveis após caminhadas em ambientes naturais, também seriam alcançados por uma população com transtorno depressivo maior (MDD). O grupo que participou da pesquisa era composto por 19 indivíduos diagnosticados com MDD. Os participantes realizaram dois testes: PANAS, para avaliar o humor, e BDS, para avaliar habilidade cognitiva de memória (diretamente relacionada com a capacidade de atenção direcionada). Os participantes foram então convidados a pensar sobre um evento pessoal negativo mal resolvido e, em seguida, fizeram uma caminhada de 50 minutos em dois possíveis cenários: um natural ou um urbano. Após a caminhada, os testes foram aplicados novamente. Os resultados mostraram uma melhoria no humor e na habilidade cognitiva após a caminhada na natureza em comparação à urbana. Isto sugere que o contato com a natureza, mesmo após reflexão sobre experiências dolorosas, é benéfico para pessoas que sofrem de MDD. Os efeitos benéficos foram cinco vezes maiores do que aqueles observados em uma população saudável, sugerindo que indivíduos depressivos se beneficiam ainda mais dessas interações. Apesar de resultados positivos observados em ambos os testes para o grupo que caminhou na natureza, não foi possível encontrar correlação entre eles, sugerindo mecanismos separados.

### 5.3 Revisões

Além dos estudos de caso supracitados, diversas revisões sobre o assunto podem ser encontradas na literatura. Dentre elas, podem ser citados os seguintes trabalhos: Bowler, *et al.* (2010); Bratman, Hamilton & Daily (2012); Chan *et al.* (2012); Clark *et al.* (2014); Frumkin (2001); Keniger *et al.* (2013); Lachowycz & Jones (2013) e Lovell *et al.* (2014).

## 6. Materiais e Métodos

A metodologia do experimento 1 foi baseada em Hartig, *et al.* (2003), com algumas adaptações, enquanto a metodologia do experimento 2 é proposta no presente estudo.

### 6.1 Design

A pesquisa foi dividida em dois experimentos. O primeiro consistiu na comparação de um grupo exposto a dois diferentes cenários, um natural e outro urbano. A duração do experimento foi de aproximadamente duas horas para cada situação, incluindo medições emocionais e cognitivas realizadas antes e após caminhadas nos dois ambientes. O segundo experimento foi realizado apenas em um ambiente natural, com duração média (6 dias) de imersão, realizando as mesmas medições em três momentos, sendo uma nos dois primeiros dias, uma no terceiro ou quarto dia, e outra nos dois últimos dias da exposição ao ambiente natural. Este experimento visou avaliar sujeitos em um ambiente restaurativo, mas em atividade de alta demanda de esforço cognitivo. Dentre os artigos revisados no presente estudo, as condições de imersão na natureza eram recreativas, nenhum avaliou pessoas em experiência de trabalho de pesquisa em campo, situação com alta exigência mental.

## 6.2 Participantes

Os participantes da pesquisa foram jovens adultos (18 a 33 anos), em sua maioria alunos da Universidade de Brasília. Para o primeiro experimento, os indivíduos ( $n = 33$ ) foram abordados aleatoriamente e convidados a participar da pesquisa. Aqueles que mostraram interesse e possuíam disponibilidade foram convocados. O segundo foi realizado durante uma viagem de campo da disciplina Manejo de Fauna, do Departamento de Engenharia Florestal, com nove participantes, que não participaram do experimento 1. Todos os participantes assinaram um termo consentimento e livre esclarecimento para participar dos estudos (Anexo I).

## 6.3 Ambientes

O primeiro experimento ocorreu em Brasília, em dois ambientes, um natural e um urbano (Figura 1). O ambiente natural escolhido foi o Parque Nacional de Brasília, uma importante unidade de conservação de 46 mil hectares, que protege amostras do mesmo Cerrado que foi perdido com o crescimento da cidade. A caminhada foi realizada em uma trilha (trilha da Capivara), de aproximadamente 1.2km, em uma área de mata semidecidual, localizada no interior do Parque Nacional. O ambiente urbano selecionado foi o Setor Comercial Sul, no Plano Piloto, uma área de alta densidade de prédios e intenso tráfego de veículos e pessoas. Em ambos os locais, os sujeitos caminharam por cerca de 30 minutos. Os testes foram aplicados antes e depois das caminhadas, na Universidade de Brasília, no Laboratório de Fauna e Unidades de Conservação, ou em alguma sala de aula vazia.



Figura 1. Ambientes do experimento 1. a: Ambiente natural. Entrada da trilha da Capivara no Parque Nacional de Brasília. Foto: Ana Beatriz Costa. b: Ambiente urbano. Setor Comercial Sul de Brasília. Imagem: Google maps.

O segundo experimento foi realizado na Fazenda São Francisco da Trijunção, uma propriedade particular localizada no município de Cocos, Bahia (Figura 2). O local possui 17 mil hectares de remanescentes de Cerrado e é vizinho ao Parque Nacional Grande Sertão Veredas, o qual possui 231 mil hectares. A propriedade escolhida recebe regularmente grupos de alunos para cursos de campo.



Figura 2. Ambiente do experimento 2. a: Sede da Fazenda São Francisco da Trijunção. Foto: Tarcilla Valtuille. b: Ambiente natural de veredas, onde se localiza a fazenda. Foto: Tarcilla Valtuille.

## 6.4 Medidas

### 6.4.1 Emoção

Foram aplicadas duas medidas emocionais:

- Inventário de Zuckerman de Reações Pessoais (*Zuckerman's Inventory of Personal Reactions – ZIPERS*), (Anexo II) que mede emoções positivas, atenção, excitação de medo, tristeza e raiva/agressividade. Os participantes indicam em uma escala Likert, variando entre 1 e 5 (1= de modo nenhum; 5 = muitíssimo), o quanto cada item descreve suas sensações no momento. Esse método foi proposto por Zuckerman (1977).

- Escala Geral de Felicidade (*Overall Happiness Scale – OHS*) é uma simples escala de medida, onde cada participante indica, em uma escala variando de 0 (muito infeliz) a 100 (muito feliz), sua percepção do seu grau de felicidade. Esta medida foi utilizada originalmente em uma pesquisa de qualidade de vida realizada por Campbell, Converse & Rogers (1976).

### 6.4.2 Cognição/ Atenção

- Teste *Stroop* (Anexo III) foi utilizado para gerar uma fadiga na habilidade de atenção e concentração dos sujeitos. O teste consiste em duas tarefas, uma de leitura e outra de nomeação de cor, baseadas no efeito de *Stroop* (STROOP, 1935). Os testes inspirados neste efeito são muito usados em neuropsicologia para medir o controle executivo e a concentração (CASTRO, CUNHA & MARTINS, 2009), exigindo atenção e foco. O objetivo da fadiga é garantir uniformidade dos participantes e, para que, caso haja restauração, ela fique mais evidente (HARTIG, 1991).

- Tarefa de *span* de dígitos de trás pra frente (*Backward Digit Span task – BDST*) (anexo IV) que consiste na repetição inversa pelos participantes de sequências de números previamente

ditas. As sequências são de três a nove números, apresentadas em ordem crescente. Cada tamanho de sequência foi repetido uma vez, e cada acerto recebe o mesmo escore (1), independentemente do tamanho da sequência, sendo o escore máximo possível 14 (7 comprimentos X 2 repetições) (BERMAN, JONIDES & KAPLAN, 2008).

- Tarefa de controle do padrão do cubo de Necker (*Necker Cube Pattern Control task - NCPCT*) (anexo V) é um teste de atenção baseado em um desenho de um cubo tridimensional que pode ser enxergado de duas perspectivas, devido a reversões entre o plano de fundo e o primeiro plano (TENNESSEN & CIMPRICHT, 1995). A habilidade de manter o foco em apenas uma das perspectivas está relacionada com a atenção direcionada, pois exige uma inibição do estímulo competidor de mudança de foco. Espera-se que, ao usar a atenção direcionada, se aumente o tempo de permanência em cada perspectiva, reduzindo o número de vezes que ela inverte (KAPLAN, 1995). Após uma familiarização dos participantes com as propriedades do cubo, eles foram instruídos, durante dois períodos consecutivos de 30 segundos, a manter o foco em cada um dos dois padrões. A cada vez que ocorreu uma inversão de perspectiva, eles avisaram verbalmente, para registro. O tempo foi observado com auxílio de cronômetro. A média do número de vezes que os padrões invertem em cada período foi o valor associado a performance.

## 6.5 Procedimento

Os dados do primeiro experimento foram coletados em setembro e outubro de 2014. Os participantes revezaram entre os dois diferentes cenários, com um intervalo de aproximadamente duas semanas entre as experiências. Eles foram divididos em dois grupos. Um fez a experiência no ambiente urbano primeiro. O outro grupo fez na ordem inversa, para

evitar viés devido a uma familiarização com os testes. A primeira bateria de testes foi aplicada individualmente no Laboratório de Fauna e Unidades de Conservação ou em alguma sala do Departamento, após o preenchimento do questionário de informações gerais e do termo de consentimento e livre esclarecimento (TCLE). Em seguida, reunidos em grupos pequenos (1 a 3 pessoas), os sujeitos foram levados de carro ao cenário determinado (Figura 3), onde foram instruídos a caminharem sozinhos. Ao finalizar os 30 minutos de caminhada ou a trilha, o grupo foi levado de volta ao laboratório para a segunda bateria de testes.

Realizada após os procedimentos iniciais (questionário e TCLE), a bateria de testes incluiu auto avaliações emocionais, começando com o ZIPERS e em seguida o OHS. Em seguida tiveram a sua habilidade de atenção fadigada, através da aplicação do teste de Stroop. Como as performances antes e depois da exposição foram comparadas entre os dois cenários, é importante tentar igualar os sujeitos em termos de cansaço de atenção antes das primeiras baterias de testes. A fadiga ajuda a aumentar a sensibilidade aos efeitos das intervenções (BERMAN, 2008). A etapa final foi a aplicação dos testes cognitivos, o BDST e o NCPCT.

Um mapa da área urbana a ser percorrida foi oferecido aos participantes. No ambiente natural, os participantes realizaram uma trilha circular de 1.2km em uma área de mata semidecidual. Eles foram instruídos a caminhar sozinhos, livre e calmamente. Quando em grupos de 2 ou 3 pessoas, os sujeitos iniciaram a trilha com um intervalo de cinco minutos entre cada saída, para evitar que se cruzassem no percurso. No ambiente urbano, os sujeitos foram instruídos a caminhar por 30 minutos, tempo aproximado para realização da trilha no ambiente natural. Em ambos os cenários, ao retornar ao local inicial, os participantes preencheram as avaliações emocionais, para registro imediato das sensações, e foram levados de volta à universidade, onde fizeram os testes cognitivos pela segunda vez, sem o teste para fadiga.

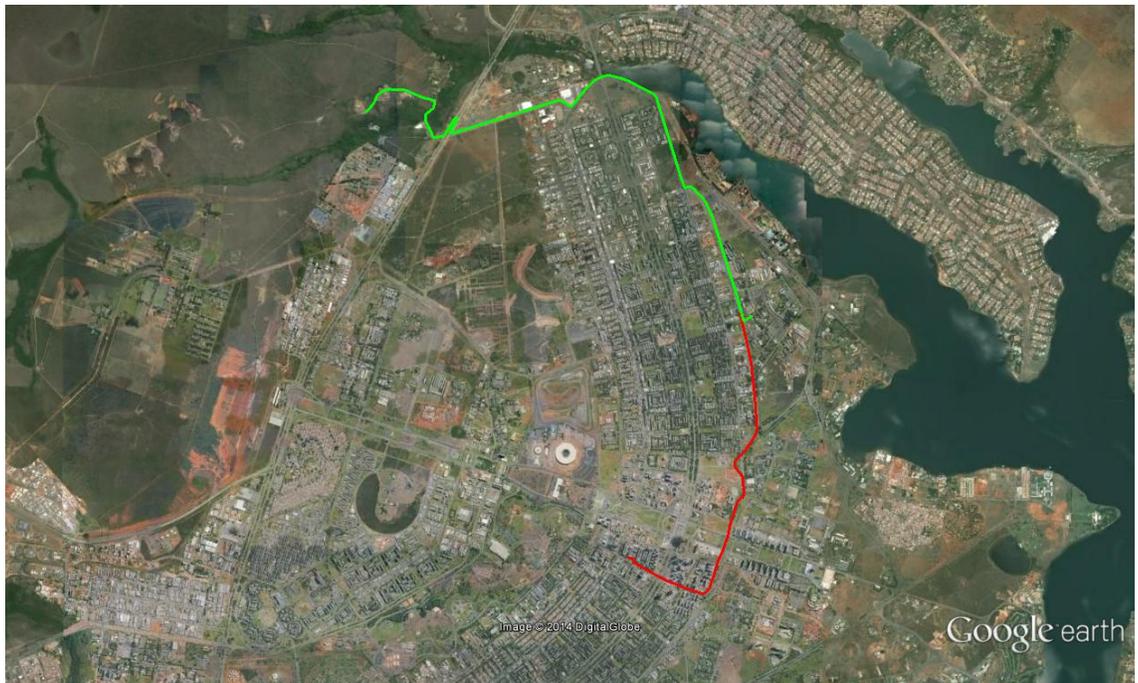


Figura 3: Rotas percorridas de automóvel da Universidade de Brasília até os ambientes para caminhada (rota verde: Parque Nacional de Brasília – 6,3km; rota: vermelha: Setor Comercial Sul – 10,3 km). Fonte: Google Earth

Os dados do segundo experimento foram coletados durante a viagem de campo da disciplina Manejo de Fauna, entre 01 e 09 de Novembro de 2014. As baterias de testes foram realizadas em três momentos e não incluíam o teste de fadiga. A primeira bateria foi aplicada no primeiro ou segundo dia de trabalho de campo (início), A segunda (meio) e terceira medições (fim) foram tomadas após intervalos de dois dias.

## 6.6 Análises Estatísticas

A normalidade dos dados foi avaliada com o teste de Shapiro-Wilks. Quando os dados eram normais, as diferenças entre os tratamentos foram testadas usando ANOVA. Dados que não eram normais foram transformados para log ou para raiz quadrática, visando normalizá-los. Quando, ainda assim, os dados não apresentavam distribuição normal, os tratamentos foram comparados com as análises de variância não paramétricas: Teste Exato de Fisher, para dados

ordinais; e Kruskal-Wallis, para dados contínuos. Neste caso, os valores de  $p$  foram corrigidos usando a correção de Bonferroni (ZAR, 1999). Para todos os casos, foi usada probabilidade inferior a 5% ( $p = 0.05$ ) para rejeitar a hipótese nula. As análises foram conduzidas utilizando os pacotes estatísticos PAST (HAMMER *et al*, 2001), BioEstat 5.3 (AYRES *et al*, 2007) e R (R DEVELOPMENT CORE TEAM, 2014).

No primeiro experimento, as performances nos testes foram avaliadas para verificar se existe diferença entre a segunda e a primeira bateria de testes em cada ambiente. A diferença entre as fases iniciais nos dois cenários também foi testada para verificar se os sujeitos encontravam-se em estados similares antes de iniciarem as caminhadas. No segundo experimento verificou-se a existência de diferenças entre as três medições realizadas.

Para o ZIPERS, as afirmações foram divididas entre positivas e negativas, de acordo com o conteúdo de cada uma delas. Para processar os dados do questionário estatisticamente, as respostas foram codificadas de 1 a 5. As respostas de cada questão foram agrupadas de acordo com sua pontuação, ou seja, a soma dos valores atribuídos a cada pontuação será o  $n$  total (33). As diferenças foram medidas entre as duas categorias (antes e depois) para cada questão. Como os dados não são contínuos, utilizou-se um teste não paramétrico. Em teoria, o teste Chi quadrado seria o mais indicado, mas como uma grande porção dos valores analisados são menores do que 5, o Chi quadrado não é recomendado, mas sim o teste do Exato de Fisher.

Os escores obtidos para o OHS e para o BDST foram testados para diferenças nas performances dos sujeitos antes e depois das exposições aos ambientes (urbano e natural), sendo também comparadas as medições iniciais de cada cenário. Diferenças observadas no teste do Cubo de Necker (NCPCT) foram comparadas pelos valores médios dos valores obtidos para cada padrão.

## 7. Resultados

### 7.1 Experimento 1

#### 7.1.1 Efeitos emocionais

##### ZIPERS

O maior número de diferenças encontradas no ZIPERS ocorreu entre urbano antes e depois. Dentre as 13 questões apresentadas, 10 mostraram diferenças entre os tratamentos, enquanto no teste entre natureza antes e depois, apenas quatro questões mostraram diferenças (Tabela 1). De modo geral, caminhar 30 minutos em uma área urbana estressante resultou em mudanças na percepção dos participantes, os quais sentiram sua respiração mais acelerada, aumento na irritação, na sensação de medo e de tristeza, diminuição da alegria ou contentamento, menor atenção ou concentração, menos amigáveis, mais agressivos, e com mais vontade de evitarem ou interromperem a atividade.

Por outro lado, caminhar 30 minutos em uma trilha na natureza acarretou em diferenças nas percepções dos sujeitos quanto às afirmações positivas. Após a experiência, os sujeitos relataram se sentir menos preocupados e com vontade de se divertir, mais afetuosos e bondosos, mais alegres e contentes e com mais vontade de continuarem experimentando a atividade na natureza.

Duas das afirmações da escala apresentaram diferenças em ambos os tratamentos. O item 8 “Eu me senti alegre ou contente” mostrou, no ambiente urbano, uma redução na percepção dos sujeitos, e no ambiente natural ele apresentou um aumento, indicando uma percepção mais positiva por parte dos indivíduos, ressaltando a sensação contrastante relatada para os dois ambientes.

Nenhuma mudança na percepção foi encontrada nos sujeitos entre urbano antes da caminhada e natureza antes da caminhada, indicando que os sujeitos estavam em estado emocional semelhante antes de serem submetidos às caminhadas no ambiente urbano ou no ambiente natural.

Tabela 1. Sumário do resultado de comparação entre tratamentos utilizando o teste exato de Fisher. Os valores na tabela são os valores de p encontrados para cada afirmação. Diferenças significativas estão destacadas em negrito, enquanto o sinal (mais ou menos) indica o sentido da diferença.

Questão	Afirmação	Tratamentos		
		Urbano antes X depois	Natureza antes X depois	Urbano antes X Natureza antes
1	Meu coração batia de forma acelerada	0.107	0.172	1
2	Minha respiração estava rápida	<b>0.015 (-)</b>	0.12	0.85
3	Eu me senti irritado	<b>&lt;0.001 (-)</b>	1	0.145
4	Eu me senti amedrontado	<b>&lt;0.001 (-)</b>	0.263	0.672
5	Eu me senti triste	<b>0.004 (-)</b>	0.434	0.374
6	Eu me senti sem preocupações ou com vontade de me divertir	0.265	<b>0.002 (+)</b>	0.783
7	Eu me senti afetuoso ou bondoso	0.095	<b>0.025 (+)</b>	0.264
8	Eu me senti alegre ou contente	<b>0.001 (-)</b>	<b>&lt;0.001 (+)</b>	0.053
9	Eu me senti atento ou concentrado	<b>0.003 (-)</b>	0.062	0.753
10	Eu senti vontade de agir amigavelmente ou afetosamente	<b>&lt;0.001 (-)</b>	0.141	1
11	Eu senti vontade de tratar mal ou agredir verbalmente alguém	<b>&lt;0.001 (-)</b>	1	0.492
12	Eu senti vontade de evitar ou interromper a atividade	<b>&lt;0.001 (-)</b>	0.803	0.852
13	Eu senti vontade de continuar a atividade até o final	<b>&lt;0.001 (-)</b>	<b>0.011 (+)</b>	0.549

### Escala de Felicidade (OHS)

Existiu diferença na escala de felicidade declarada entre antes e depois da caminhada no ambiente urbano ( $F_{(1,33)} = 8.317$ ;  $p = 0.005$ ). A percepção de felicidade dos sujeitos sofreu uma sensível queda após caminharem 30 minutos em uma área urbana densamente ocupada ( $\bar{X}_{ohsU1}$ :  $69.64 \pm 15.09$ ; 30-95;  $\bar{X}_{ohsU2}$ :  $57.18 \pm 19.69$ ; 5-95).

Existiu diferença na escala de felicidade declarada entre antes e depois da caminhada na natureza ( $H_{(1,33)} = 19.99$ ;  $p < 0.001$ ). A percepção de felicidade dos sujeitos sofreu um sensível aumento após caminharem 30 minutos em uma trilha na natureza ( $\bar{X}_{ohsN1}$ :  $67.27 \pm 19.57$ ; 20-100;  $\bar{X}_{ohsN2}$ :  $86.88 \pm 13.14$ ; 40-100).

Não existiu diferença na percepção de felicidade dos sujeitos antes da caminhada no ambiente urbano ou na natureza ( $F_{(1,33)} = 0.3019$ ,  $p = 0.777$ ), indicando que eventuais diferenças entre tratamentos

não foram geradas por diferenças na percepção de felicidade dos participantes antes da exposição ao ambiente urbano ou natural. Existiu diferença na percepção de felicidade dos sujeitos após as caminhadas no ambiente urbano ou na natureza ( $H_{(1,33)} = 19.99$ ,  $p < 0.001$ ), reforçando o papel restaurativo da exposição, mesmo que efêmera, ao ambiente natural. Também existiu diferença na percepção de felicidade dos sujeitos antes da caminhada no ambiente urbano e após a caminhada no ambiente natural ( $H_{(1,33)} = 22.15$ ,  $p < 0.001$ ), a qual mostrou os maiores valores de felicidade percebida (Figura 6).

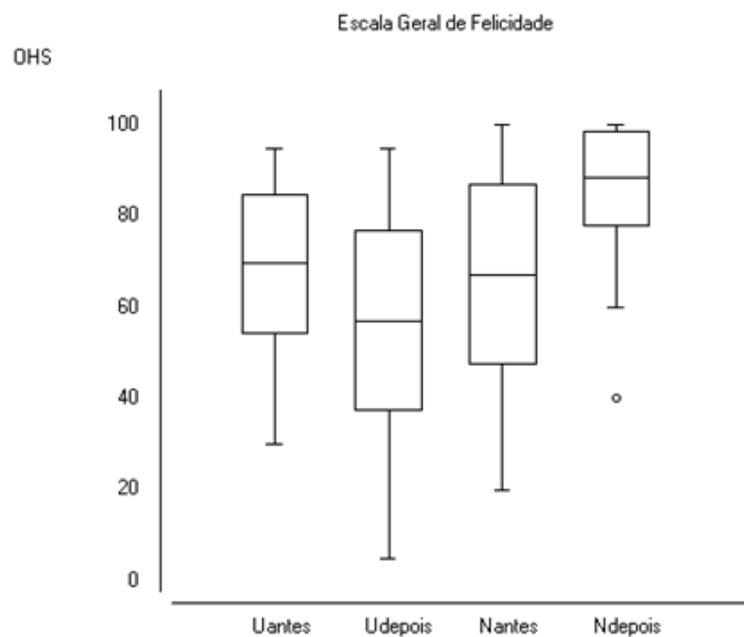


Figura 4. Box-plot indicando valores médios, desvio-padrão e amplitude nos valores de percepção pessoal de felicidade em relação ao ambiente urbano antes da caminhada (Uantes), após a caminhada (Udepois), natureza antes da caminhada (Nantes) e após a caminhada (Ndepois). Os valores de percepção de felicidade variam entre 0 (muito infeliz) a 100 (muito feliz).

### 7.1.2 Efeitos cognitivos

#### Tarefa de *span* de números de trás para frente (BDST)

Os valores medidos na tarefa de números de trás para frente antes ( $BDST_{U1}$ ) e após a caminhada ( $BDST_{U2}$ ) no ambiente urbano não mostraram diferença significativa ( $H_{(1,33)} = 0.118$ ;  $p = 0.736$ ). A experiência

no ambiente urbano não gerou mudanças nas performances na tarefa de *span* de dígitos de trás para frente ( $\bar{X}_{\text{BDSTU1}}$ :  $8.21 \pm 2.39$ , 3-14;  $\bar{X}_{\text{BDSTU2}}$ :  $8,30 \pm 1.94$ , 5-12).

No entanto, a performance dos sujeitos após a experiência no ambiente natural (BDST<sub>N2</sub>) foi diferente da performance antes da caminhada (BDST<sub>N1</sub>) ( $F_{(1,33)} = 5.792$ ;  $p = 0.019$ ). A quantidade de números acertados pelos sujeitos após a caminhada na trilha no parque foi maior do que a quantidade acertada antes da trilha ( $\bar{X}_{\text{BDSTN1}}$ :  $7.97 \pm 2.26$ , 4-12;  $\bar{X}_{\text{BDSTN2}}$ :  $9.18 \pm 1.81$ , 6-14), indicando uma melhora na capacidade cognitiva após o contato com a natureza.

Não existiu diferença na performance na tarefa do *span* de dígitos de trás para frente dos sujeitos antes da caminhada no ambiente urbano ou na natureza ( $F_{(1,33)} = 0.1791$ ,  $p = 0.6736$ ), indicando que o estado cognitivo dos sujeitos era semelhante antes dos tratamentos no meio urbano ou no meio natural.

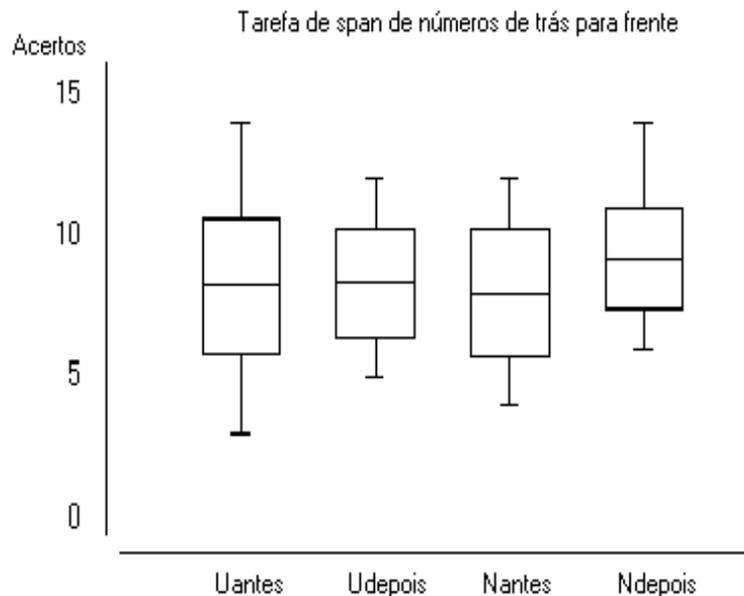


Figura 5. Box-plot indicando média, desvio padrão e amplitude dos valores dos escores da tarefa de *span* de dígitos em relação ao ambiente urbano antes da caminhada (Uantes), após a caminhada (Udepois), natureza antes da caminhada (Nantes) e após a caminhada (Ndepois). Os escores variam entre 0 e 14, onde maiores valores indicam melhores performances.

### Tarefa do Controle do Padrão do Cubo de Necker (NCPCT)

O número de inversões relatado pelos sujeitos antes (NCPCT<sub>U1</sub>) e após a caminhada (NCPCT<sub>U2</sub>) no meio urbano não apresentou diferença significativa ( $F_{(1,33)} = 0.0886$ ;  $p = 0.7675$ ). Não houve uma melhora nas performances na tarefa após a experiência urbana ( $\bar{X}_{NCPCTU1}$ :  $3,72 \pm 1.88$ , 0.5-8.5;  $\bar{X}_{NCPCTU2}$ :  $3,97 \pm 2.14$ , 0.5-9.5).

As performances na tarefa do controle do padrão do cubo de Necker antes (NCPCT<sub>N1</sub>) e depois da caminhada na trilha (NCPCT<sub>N2</sub>) não mostraram diferenças significativas ( $H_{(1,33)} = 2.012$ ;  $p = 0.158$ ). A experiência na natureza não apresentou melhoras ( $\bar{X}_{NCPCTN1}$ :  $3,727 \pm 1.701$ , 1-8;  $\bar{X}_{NCPCTN2}$ :  $3.258 \pm 1.640$ , 1-6.5).

Não existiu diferença no número de inversões relatado pelos sujeitos antes da caminhada no ambiente urbano ou na natureza ( $H_{(1,33)} = 0.0069$ ,  $p = 0.933$ ), indicando um estado inicial similar para os sujeitos nos dois cenários.

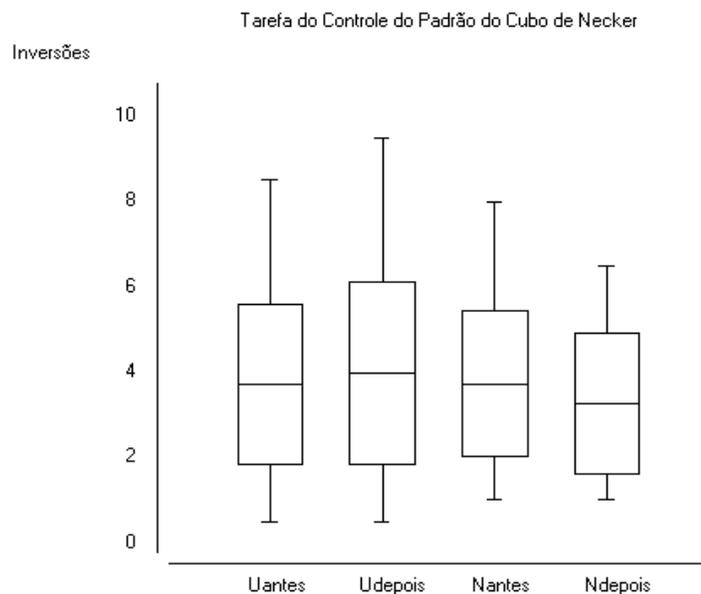


Figura 6. Box-plot indicando média, desvio padrão e amplitude dos valores nas performances no NCPCT em relação ao ambiente urbano antes da caminhada (Uantes), após a caminhada (Udepois), natureza antes da caminhada (Nantes) e após a caminhada (Ndepois). Os valores do eixo y representam inversões no padrão do cubo que ocorreram apesar do esforço para manter o foco no mesmo padrão. Os escores variam de 0 a 10 e menores escores indicam melhores resultados

## 7.2 Experimento 2

### 7.2.1 Efeitos emocionais

#### ZIPERS

Nenhum dos tratamentos testados apresentou diferença entre as aplicações na imersão na natureza. A primeira medição foi realizada quando os estudantes já estavam em campo a pelo menos dois dias, já sentindo os possíveis efeitos da imersão em ambiente natural, que pode ocorrer dentro de minutos (Ulrich, 1979)

Tabela 2. Sumário do resultado de comparação entre medições do ZIPERS na imersão na natureza, utilizando o teste exato de Fisher. Os valores apresentados na tabela são os valores de p encontrados para cada afirmação. Os valores foram comparados entre as aplicações no início e no meio, no meio e no fim, e entre o início e o fim da experiência.

Questão	Afirmação	Valor de p por par de medição		
		Medição início X meio	Medição meio X fim	Medição Início X fim
1	Meu coração batia de forma acelerada	0.456	0.226	1
2	Minha respiração estava rápida	1	0.329	0.471
3	Eu me senti irritado	0.718	0.577	1
4	Eu me senti amedrontado	1	0.471	0.471
5	Eu me senti triste	1	1	1
6	Eu me senti sem preocupações ou com vontade de me divertir	1	0.896	1
7	Eu me senti afetuoso ou bondoso	0.523	1	0.325
8	Eu me senti alegre ou contente	0.655	0.253	1
9	Eu me senti atento ou concentrado	1	0.827	0.827
10	Eu senti vontade de agir amigavelmente ou afetosamente	0.793	0.603	1
11	Eu senti vontade de tratar mal ou agredir verbalmente alguém	1	1	1
12	Eu senti vontade de evitar ou interromper a atividade	0.577	0.206	1
13	Eu senti vontade de continuar a atividade até o final	0.128	1	0.218

#### Escala de Felicidade (OHS)

A escala de felicidade percebida entre os sujeitos avaliados no segundo experimento (imersão em ambiente natural) não apresentou diferença para a primeira (início), segunda (meio) ou terceira (fim) aplicações ( $H_{(2 \times 9)} = 1.65$ ;  $p = 0.438$ ) ( $\bar{X}_{OHS1} = 77.22 \pm 15.43$ , 50-100;  $\bar{X}_{OHS2} = 78.89 \pm 21.03$ , 35-100;  $\bar{X}_{OHS3} = 86.89 \pm 11.66$ , 70-100).

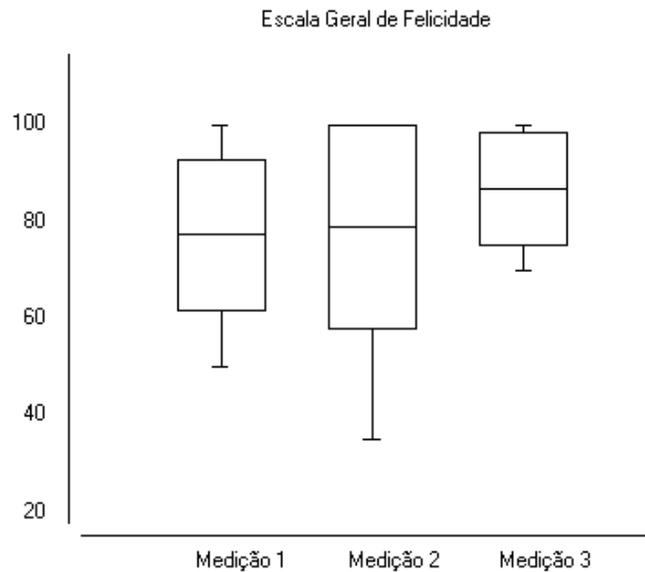


Figura 7. Box-plot indicando valores médios, desvio-padrão e amplitude nos valores de percepção pessoal de felicidade (OHS) nas três aplicações, no início, no meio e no fim da imersão em ambiente natural.

## 7.2.2 Efeitos cognitivos

### Tarefa de *span* de números de trás para frente (BDST)

A aplicação da BDST durante a imersão no campo apresentou um resultado muito interessante. Houve diferença entre as três aplicações (início, meio e fim) ( $H_{(2 \times 9)} = 9.463$ ;  $p = 0.009$ ). As diferenças foram observadas na performance entre início e meio ( $p = 0.020$ ) e entre início e fim do período de imersão na natureza ( $p < 0.006$ ), mas não houve diferença entre o meio e o fim ( $p = 0.467$ ). O incremento na performance cognitiva foi percebido no meio do período de imersão e se manteve elevada até o final do experimento 2 (Figura 9). ( $\bar{X}_{BDST1} = 5.67 \pm 2.29$ , 2-9;  $\bar{X}_{BDST2} = 8.11 \pm 1.27$ , 6-10;  $\bar{X}_{BDST3} = 8.67 \pm 1.32$ , 7-11).

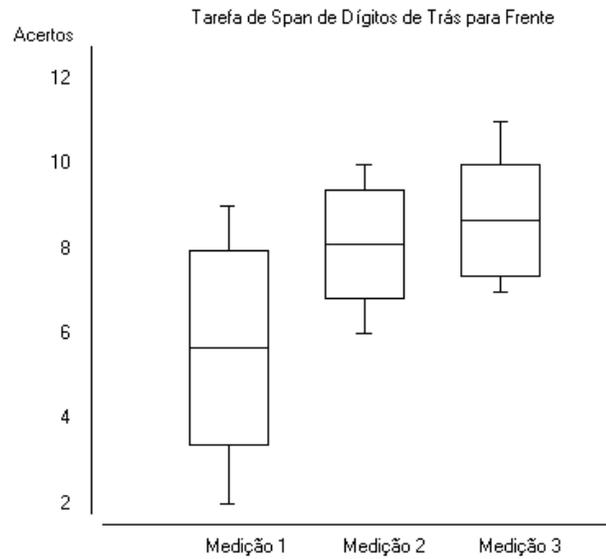


Figura 8. Box-plot indicando média, desvio padrão e amplitude dos valores dos escores da tarefa de span de dígitos de trás para frente nas três aplicações realizadas em imersão em ambiente natural, no início, no meio e no fim.

### Tarefa do Controle do Padrão do Cubo de Necker (NCPCT)

Não existiu diferença no número de inversões relatado pelos sujeitos ( $H_{(2,9)} = 2.522$ ;  $p = 0.283$ ), entre o início e o meio ( $p = 0.436$ ), entre o meio e o fim ( $p = 0.181$ ), e nem entre o início e o fim ( $p = 0.287$ ) ( $\bar{X}_{\text{NCPCT1}} = 3.67 \pm 1.85, 2-7$ ;  $\bar{X}_{\text{NCPCT2}} = 3.22 \pm 1.64, 2-6$ ;  $\bar{X}_{\text{NCPCT3}} = 4.0 \pm 1.15, 1.5-5.5$ ).

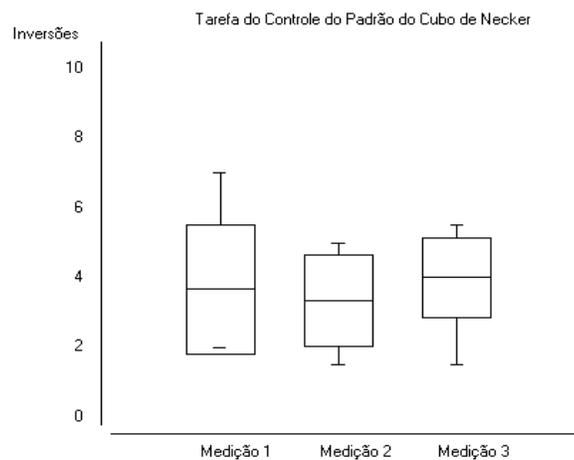


Figura 9. Box-plot de média, desvio padrão e amplitude do número de inversões no padrão do cubo de Necker relatado pelos sujeitos, apesar do esforço de tentar manter o foco no mesmo. Valores menores indicam melhores performances.

## 8. Discussão

Estudos que avaliem conexões entre o contato com a natureza e saúde e bem estar estão se tornando cada vez mais frequentes. No entanto, poucos estudos realmente levaram pessoas para os ambientes naturais ou urbanos para testar as suas hipóteses (MAYER *et al.*, 2008). Com isso, estudos onde os indivíduos são testados em ambientes urbanos e naturais, como o presente, são extremamente valiosos do ponto de vista experimental (MAYER, *et al.*, 2008). O presente estudo verificou que uma experiência no meio natural, mesmo que por períodos efêmeros, incrementa a percepção de felicidade e o ganho na capacidade cognitiva dos sujeitos, ajudando a demonstrar os efeitos benéficos do contato com ambientes naturais.

O primeiro experimento mostrou resultados semelhantes aos encontrados na literatura. Apesar de uma exposição relativamente curta ao ambiente natural, foi possível observar diferenças nas percepções dos sujeitos tanto no ambiente natural, como no ambiente urbano.

O inventário de Zuckerman de reações pessoais (ZIPERS) mostrou não só percepções mais positivas dos sujeitos após a experiência no ambiente natural, como também mostrou respostas negativas após o contato com ambiente urbano. Sensações de irritação, de medo e de tristeza aumentaram no ambiente urbano, enquanto sensações de alegria e atenção foram reduzidas. A exposição ao meio urbano trouxe reduções no bem-estar e, além disso, reduziu a intenção nos sujeitos de agir de forma amigável e aumentou a vontade de tratar mal uma outra pessoa. Hartig, *et al* (2002) encontraram um aumento nas sensações de medo e agressividade após uma exposição a um ambiente urbano. Mayer *et al.* (2009) usaram uma outra escala (Likert) de auto avaliação para verificar as sensações de seus sujeitos (PANAS – *Positive and Negative Affects*), e não encontraram diferenças nas sensações negativas relatadas no ambiente natural ou urbano. Possivelmente, a escala ZIPERS é mais sensível para avaliação de emoções negativas do que a PANAS.

Os sujeitos expostos ao ambiente natural relataram maior sensação de afeto, alegria, e despreocupação. Apesar de não especificarem os itens do ZIPERS detalhadamente nos seus resultados, Hartig *et al* (2002) também encontraram um aumento nas emoções positivas dos sujeitos após uma exposição a uma reserva natural, e uma redução dessas emoções no ambiente urbano. Mayer *et al* (2009) e Berman, Jonides e Kaplan (2008) usaram o PANAS para avaliação emocional e também encontraram emoções mais positivas nos sujeitos em um tratamento em ambiente natural, em comparação com um urbano.

O índice geral de felicidade (OHS), apesar de simples, também mostrou resultados muito interessantes e similares às respostas ao ZIPERS. Além de uma melhora na percepção de felicidade após o contato com a natureza, houve redução dessa percepção após a experiência em ambiente urbano. Hartig, *et al* (2002) encontraram emoções mais positivas entre os sujeitos após uma caminhada em meio natural, em comparação com um ambiente urbano. No entanto, eles encontraram diferenças apenas no tratamento sem aplicação de tarefa de fadiga, enquanto o presente estudo mostrou diferenças mesmo com a aplicação do teste *Stroop*. A fadiga aplicada por Hartig, *et al* (2002) teve duração maior (uma hora) que a aplicada no presente estudo, e era composta não apenas por uma variação do teste de *Stroop*, mas também por um outro teste de classificação binária. Avaliar o quanto a fadiga influencia o estado emocional das pessoas pode apontar um nível de desgaste cognitivo limítrofe. Uma exposição curta (40 minutos) a diferentes ambientes também apresentou diferenças na escala geral de felicidade entre três situações (ambiente natural, ambiente urbano e relaxamento passivo), sendo que o ambiente natural também mostrou os melhores resultados (HARTIG, 1991).

Os presentes resultados corroboram a hipótese 1, prevendo que um contato de curta duração com um ambiente natural melhora o estado emocional de um grupo de jovens adultos em comparação com um ambiente urbano. Além de se perceber uma melhora no bem estar relatado pelos indivíduos na natureza, também foi possível observar uma piora do estado emocional no ambiente urbano.

Entre os testes de atenção/cognição, apenas a tarefa de número de trás para frente (BDST) foi diferente entre antes e depois da exposição ao ambiente natural, apresentando um maior número de acertos após a caminhada no ambiente natural. Berman, Jonides & Kaplan (2008) também registraram uma melhora maior no desempenho da tarefa pelos sujeitos após experiência em ambiente natural em comparação com o ambiente urbano (1.50 dígitos a mais vs. 0.50 dígitos a mais), enquanto no presente estudo as diferenças encontradas foram de 1.21 dígitos a mais para o tratamento na natureza, e 0.09 a mais para o tratamento urbano. Tennessen & Cimprich (1995) também aplicaram a tarefa de *span* de dígitos, com dois métodos diferentes, sendo um na mesma ordem (*Digit Span Forward*) e outro de trás para frente (*Digit Span Backwards*), mas não encontraram diferenças entre os diferentes tratamentos. Por outro lado, encontraram diferenças em outros testes que aplicaram, no Teste de Símbolo do Dígito (SDMT), e na Tarefa do Controle do Padrão do Cubo de Necker (NCPCT). Esse último teste também foi aplicado no presente estudo.

Como apontado em outros trabalhos (Berman et al 2008) não foram encontradas diferenças para a ordem das experiências no BDST. Para avaliar eventuais mudanças na ordem de exposição dos sujeitos ao ambiente urbano ou natural, os sujeitos foram divididos em dois grupos (um grupo fez a caminhada urbana primeiro, e o outro grupo foi à natureza primeiro). Como não existiu diferença, as melhorias associadas ao ambiente natural foram além da mera familiarização com o teste (Berto 2005).

No presente estudo, o teste NCPCT foi o único que não mostrou diferenças antes e depois dos dois tratamentos. A capacidade de manter o foco em um dos padrões do cubo, inibindo a inversão para o outro, não apresentou melhoras ou pioras em relação à exposição aos ambientes. Os resultados de Hartig *et al* (2002) para o NCPTC mostraram diferença na interação entre ambiente e tempo, entre a primeira e a segunda aplicação do teste, que foi feita durante as caminhadas. Eles também fizeram uma terceira após o tratamento, e não encontraram diferença entre as performances durante e após as caminhadas, mas encontraram diferenças para os resultados antes e após o tratamento. Apesar de não ter tido diferença entre

a segunda e terceira medições, vale observar que o pior resultado foi registrado durante a caminhada no tratamento urbano. Além disso, diferenças entre a primeira e a segunda medição ocorreram devido a um aumento no número de inversões no ambiente urbano (0.81 mais inversões, em média) e não a uma redução no ambiente natural (0.26 menos inversões, em média). Os resultados do presente estudo comportaram-se de maneira similar (média de 0.24 inversões a mais no ambiente urbano, e média de 0.47 menos inversões na natureza). Uma observação interessante é a percepção dos sujeitos quanto à redução na atenção no ambiente urbano, como relatado no presente item 9 do ZIPERS (Tabela 1).

Tennessee & Cimprich (1995) também encontraram diferenças entre as performances na tarefa. No entanto, eles compararam moradores de dormitórios universitários com diferentes vistas em suas janelas. O grupo com a vista totalmente natural apresentou melhor performance do que os outros grupos, porém a metodologia foi aplicada de forma diferente, havendo apenas uma aplicação do teste em cada sujeito. Os pesquisadores pediram para os sujeitos, antes de fazerem esforço para manter o foco em algum dos padrões, permitirem a inversão espontânea dos padrões durante o mesmo tempo (30 segundos), e usaram essa medida como base. O escore atribuído foi a diferença percentual (relativa) entre a média das inversões durante o esforço em cada padrão e a medição de base.

Mesmo com uma aplicação desse teste de uma forma diferente, a acurácia da percepção dos sujeitos quanto às inversões ainda é duvidosa, não por se tratar de algum problema com os sujeitos, mas sim de uma forte subjetividade do teste. As inversões acontecem imbuídas de uma certa confusão, como relatado por alguns participantes da pesquisa, havendo dificuldade de se ter clareza na hora de indicar quando, ou se, ocorreram. Pesquisas que busquem avaliar a validade desse teste poderiam contribuir bastante, inclusive por ser um teste simples, rápido e de fácil aplicação.

Não existe na literatura experimentos conduzidos com desenhos amostrais semelhantes ao segundo experimento. Devido a restrições experimentais e ao seu ineditismo, o mesmo apresentou algumas

limitações que reduzem possíveis comparações com outros trabalhos. O experimento não teve um grupo controle, ou um grupo em um outro ambiente a ser comparado. Os testes foram todos aplicados no mesmo local, sendo o tempo a única variável. Além disso, como já foi dito, não são muitos os estudos realizados durante vários dias de imersão na natureza, avaliando o poder restaurativo de uma imersão (COLE & HALL, 2010). A maioria dos estudos examinou o impacto do acesso à natureza em diferentes condições de moradia, ou avaliou respostas a ambientes naturais em intervalos de 10 minutos a uma hora (BRATMAN, HAMILTON & DAILY, 2012).

Os dois testes emocionais aplicados no segundo experimento não mostraram diferenças entre as medições realizadas. Os testes foram aplicados em indivíduos que já estavam no ambiente natural por mais de 24 horas, ou seja, os estados emocionais dos sujeitos possivelmente já estavam alterados em comparação com o antes da imersão no ambiente natural. Os efeitos restaurativos, decorrentes de uma visualização de ambientes naturais, já foi registrado por pesquisadores em apenas seis minutos (BERTO, 2005). O tempo entre a chegada ao local e a primeira aplicação dos testes foi grande o suficiente para que os indivíduos já experimentassem mudanças em seus estados emocionais. O valor médio para a escala OHS nesse experimento foi  $\bar{X}_{OHS123} = 81.0$ , semelhante à média do primeiro experimento após a caminhada na natureza ( $\bar{X}_{OHSN2} = 86.88$ ) e bem diferente do observado no meio urbano ( $\bar{X}_{OHSU2} = 57.18$ ). É possível que já houvesse ocorrido uma melhora quando os testes foram iniciados, não aparecendo diferenças durante a imersão.

A proposta do segundo experimento era avaliar sujeitos em uma condição ainda não encontrada na literatura. Apesar de estarem em um ambiente restaurativo, os indivíduos também encontravam-se em uma condição de alto esforço cognitivo. Por se tratar de um intenso trabalho de campo, e não de uma viagem a passeio, os indivíduos, mesmo estando em um ambiente restaurativo, estavam submetidos a um alto esforço físico e mental. A dinâmica desse trabalho incluía uma alvorada às 06hs da manhã, coleta de dados no

campo entre 07 e 12hs, análise de dados, redação de relatório e preparação de *Powerpoint* no período vespertino, e apresentações a noite. Mesmo realizando atividades que demandavam bastante atenção, o que pode também pode gerar desgaste emocional, foi possível notar que não houve um decréscimo no nível de percepção de felicidade dos sujeitos, nem na escala ZIPERS, indicando a manutenção da estabilidade emocional dos sujeitos.

Na pesquisa realizada por Hartig, Mang & Evans (1991), foram comparados três grupos, um em trilhas, outro em férias em ambientes não naturais e um grupo controle. Os testes ZIPERS e o OHS foram aplicados antes das viagens, logo após o retorno e 21 dias depois. A única diferença encontrada nas avaliações emocionais foi na última aplicação, onde o grupo das trilhas mostrou um escore maior do que os outros no OHS, indicando efeito duradouro da experiência na natureza.

O segundo experimento também apresentou resultados muito interessantes na tarefa de números de trás para frente (BDST). Foram encontradas diferenças nos escores dos indivíduos entre a primeira e a segunda aplicação do teste, com melhores resultados na segunda, e entre a primeira e terceira aplicações, sendo esta diferença mais expressiva que entre a primeira e segunda aplicações. O que vale observar nesses resultados é que, apesar dos indivíduos estarem realizando tarefas de desgaste cognitivo, eles ainda apresentaram uma melhoria nos seus escores. Isso sugere que a restauração proporcionada pela imersão em ambiente natural é superior ao desgaste mental gerado pelo esforço cognitivo.

Essa metodologia, no entanto, pontua igualmente cada número acertado, independentemente da quantidade de dígitos que o compõe. Sugere-se uma estratégia diferente, onde os números acertados sejam pontuados com peso, ou seja, quanto maior a quantidade de dígitos, maior a pontuação associada a eles. Uma estratégia de pontuação ponderada poderia reforçar os efeitos do contato com a natureza.

O teste do Cubo de Necker (NCPCT) não apresentou diferenças entre as três medições realizadas. A subjetividade no entendimento da mudança de foco entre os diferentes sujeitos pode ter afetado a qualidade do teste, como apontado anteriormente.

Dentre os testes cognitivos aplicados nos experimentos, o que apresentou melhores resultados foi a tarefa de *span* de dígitos de trás para frente. Esse teste mostrou diferenças em ambos experimentos, indicando uma melhora na capacidade cognitiva dos sujeitos durante ou após um contato com ambientes naturais. Uma das questões levantadas pelos pesquisadores recentemente é a respeito do tempo “ideal” passado na natureza para benefícios à saúde mental (BRATMAN, HAMILTON & DAILY 2012). É importante ressaltar que a restauração cognitiva foi observada aqui tanto em exposições curtas ou longas em ambientes naturais. Pelo que mostraram os resultados do experimento dois no BDST, mesmo não havendo diferença entre a segunda e terceira medições, o comportamento dos três escores foram aparentemente crescentes, sugerindo que uma maior duração do tempo de imersão na natureza aumentaria ainda mais os benefícios cognitivos.

Seria interessante acompanhar os participantes durante as caminhadas, visando avaliar os efeitos cognitivo e emocional de diferentes momentos ao longo de exposição curta aos ambientes. Uma pesquisa com mais de duas medições poderia mostrar com mais detalhe o comportamento da atenção dos participantes em cada ambiente. Por outro lado, a experiência solitária pode apresentar melhorias ainda evidentes dos ambientes (REF) e a presença de um pesquisador aplicando testes repetitivos pode afetar a qualidade dessa experiência solitária.

Na proposta do experimento dois, uma forma mais detalhada de avaliar os impactos emocionais e cognitivos nos sujeitos seria incluir uma bateria de testes antes da viagem e outra algumas semanas após o retorno, permitindo uma análise mais precisa da duração dos efeitos, além de um grupo controle. Assim seria possível avaliar melhor os efeitos restaurativos nessa condição e corroborar nossos resultados. ,

## 9. Conclusão

Os resultados do presente estudo mostram que uma exposição a ambientes naturais traz benefícios ao estado emocional e cognitivo das pessoas. Essas melhoras foram encontradas tanto em exposições curtas, de meia hora, quanto em exposições de alguns dias. Dentro das teorias disponíveis (ART e SRT), os resultados se encaixam em ambas. A ART prevê uma restauração da atenção dos indivíduos em ambientes naturais, como observamos aqui, e a SRT prevê melhorias nos estados emocionais e fisiológicos. Apesar de não incluir medições fisiológicas, o presente estudo claramente mostrou um maior bem estar após exposição a ambientes naturais, além de um decréscimo nessa sensação em ambiente urbano.

Os benefícios atribuídos ao contato com áreas verdes incluíram aspectos emocionais e cognitivos. É possível que essa seja apenas uma pequena parte da totalidade dos benefícios à saúde mental, emocional e física obtidos pelo contato com a natureza. Na literatura que trata de conexões entre bem estar e natureza, existe um senso implícito de que esse benefício é devido à restauração, sem o reconhecimento que a natureza pode ser benéfica por diversos outros motivos (MAYER *et al*, 2009), ainda pouco investigados.

Ao considerar a disponibilidade da natureza como uma mera comodidade, deixa-se de reconhecer a importância vital da natureza para um funcionamento cognitivo eficaz (BERMAN, JONIDES & KAPLAN, 2008). As respostas do presente estudo refletem o estresse ao qual estamos sujeitos no nosso cotidiano no meio urbano, enfatizando a necessidade de alternativas que nos permitam inverter essas sensações. A exposição à natureza é uma alternativa de baixo custo, além de democrática, por ser acessível à maioria das pessoas, para trazer uma melhora no nosso estado geral de saúde.

Estudos posteriores sobre a temática podem, eventualmente, levar ao reconhecimento de um serviço ambiental valioso e de fácil acesso, que nos beneficia diretamente, através do incremento na saúde mental e no bem estar. Ferramentas que meçam esses benefícios, além de uma maior reconhecimento e valorização

de ambientes preservados, também contribuem para a criação de políticas públicas para a conservação da natureza.

## 10. Referências Bibliográficas

- ATCHLEY, R. A; STRAYER, D. L; ATCHLEY, P. Creativity in the wild: Improving creative reasoning through immersion in natural settings. **PloS One**, v. 7, n. 12, p. e51474, 2012.
- AYRES, M., AYRES JR., M., AYRES, D. L., & SANTOS, A. S. BioEstat: Aplicações Estatísticas nas Áreas das Ciências Biológicas e Médicas. Belém: Soc. Civil Mamirauá/CNPq, 2007.
- BALVANERA, P. et al. Ecosystem services research in Latin America: The state of the art. **Ecosystem Services**, Melbourne, v. 2, p. 56-70, 2012.
- BERMAN, M. G; JONIDES, J; KAPLAN, S. The cognitive benefits of interacting with nature. **Psychological Science**, Vancouver, v. 19, n. 12, p. 1207-1212, 2008.
- BERMAN, M. G. et al. Interacting with nature improves cognition and affect for individuals with depression. **Journal of Affective Disorders**, Melbourne, v. 140, n. 3, p. 300-305, 2012.
- BERTO, R. Exposure to restorative environments helps restore attentional capacity. **Journal of Environmental Psychology**, Melbourne, v. 25, n. 3, p. 249-259, 2005.
- BOWLER, D. E. et al. A systematic review of evidence for the added benefits to health of exposure to natural environments. **BMC Public Health**, Nova York, v. 10, n. 1, p. 456, 2010.
- BRATMAN, G. N; HAMILTON, J. P; DAILY, G. C. The impacts of nature experience on human cognitive function and mental health. **Annals of the New York Academy of Sciences**, Nova York, v. 1249, n. 1, p. 118-136, 2012.
- CASTRO, S.L., CUNHA, L.S. & MARTINS, L. Teste Stroop Neuropsicológico em Português. Disponibilizado por Laboratório de Fala da Faculdade de Psicologia da Universidade de Porto em <http://www.fpce.up.pt/labfala>, 2000
- CAMPBELL, A; CONVERSE, P. E; RODGERS, W. L. **The Quality of American Life: Perceptions, Evaluations, and Satisfactions**. Nova York: Russell Sage Foundation, 1976.
- CHAN, K. M. A. et al. Where are cultural and social in ecosystem services? A framework for constructive engagement. **BioScience**, Oxford, v. 62, n. 8, p. 744-756, 2012.
- CLARK, N. E. et al. Biodiversity, cultural pathways, and human health: a framework. **Trends in Ecology & Evolution**, Melbourne, v. 29, n. 4, p. 198-204, 2014.
- COLE, D. & HALL, T.E. Experiencing the restorative components of wilderness environments: Does congestion interfere and does length of exposure matter? **Environment and Behavior**, Los Angeles, v.20, n.10, p. 1-18 2010.
- COLWELL, R. K. EstimateS: Statistical Estimation of Species Richness and Shared Species from Samples. Version 9 and earlier. User's Guide and Application. Publicado em: <http://purl.oclc.org/estimates>. 2005.

Decreto Lei No. 6938 de 31 de Agosto de 1981. Política Nacional do Meio Ambiente

<http://www.camara.gov.br/sileg/integras/667325.pdf>

FRUMKIN, H. Beyond toxicity: human health and the natural environment. **American Journal of Preventive Medicine**, Melbourne, v. 20, n. 3, p. 234-240, 2001.

FULLER, R. A. et al. Psychological benefits of greenspace increase with biodiversity. **Biology Letters**, London, v. 3, n. 4, p. 390-394, 2007.

HAMMER, Ø., HARPER, D.A.T., RYAN, P.D. PAST: Paleontological statistics software package for education and data analysis. **Paleontologia**, v. 4, n. 1, P. 1-9. 2001.

HANSEN-KETCHUM, P. A. et al. Strengthening access to restorative places: Findings from a participatory study on engaging with nature in the promotion of health. **Health & Place**, Melbourne, v. 17, n. 2, p. 558-571, 2011.

HARTIG, T; MANG, M; EVANS, G. W. Restorative effects of natural environment experiences. **Environment and Behavior**, Los Angeles, v. 23, n. 1, p. 3-26, 1991.

HARTIG, T. et al. Tracking restoration in natural and urban field settings. **Journal of Environmental Psychology**, Melbourne, v. 23, n. 2, p. 109-123, 2003.

HIGGINBOTHAM, N. et al. Validation of an environmental distress scale. **EcoHealth**, v. 3, n. 4, p. 245-254, 2006.

JAMES, W. **Psychology, Briefer Course**. Cambridge: Harvard University Press, 1984.

KAPLAN, R; KAPLAN, S. **The Experience of Nature: A Psychological Perspective**. CUP Archive, 1989.

KAPLAN, R. The nature of the view from home psychological benefits. **Environment and Behavior**, Los Angeles, v. 33, n. 4, p. 507-542, 2001.

KAPLAN, S. A model of person-environment compatibility. **Environment and Behavior**, Los Angeles, v. 15, n. 3, p. 311-332, 1983.

KAPLAN, S. The restorative benefits of nature: Toward an integrative framework. **Journal of Environmental Psychology**, Melbourne, v. 15, n. 3, p. 169-182, 1995.

KAREIVA, P; MARVIER, M. What is conservation science? **BioScience**, Oxford, v. 62, n. 11, p. 962-969, 2012.

KENIGER, L. E. et al. What are the Benefits of Interacting with Nature? **International Journal of Environmental Research and Public Health**, Basel, v. 10, n. 3, p. 913-935, 2013.

KUO, Frances E.; TAYLOR, Andrea Faber. A potential natural treatment for attention-deficit/hyperactivity disorder: evidence from a national study. **American Journal of Public Health**, Washington, v. 94, n. 9, p. 1580, 2004.

LACHOWYCZ, K; JONES, A. P. Towards a better understanding of the relationship between greenspace and health: development of a theoretical framework. **Landscape and Urban Planning**, Melbourne, v. 118, p. 62-69, 2013.

LAUMANN, K; GÄRLING, T; STORMARK, K. M. Selective attention and heart rate responses to natural and urban environments. **Journal of Environmental Psychology**, Melbourne, v. 23, n. 2, p. 125-134, 2003.

LOVELL, R. et al. A Systematic Review of the Health and Well-Being Benefits of Biodiverse Environments. **Journal of Toxicology and Environmental Health, Part B**, Oxford, v. 17, n. 1, p. 1-20, 2014.

McNEELY, et al. Conserving the World's Biological Diversity. IUCN, Gland, Switzerland; WRI. CI, WWF-US, and the World Bank, Washington, DC, 193p.1991.

- MYERS, N. Environmental services of biodiversity. **Proceedings of the National Academy of Sciences**, Washington, v. 93, n.7, p. 2764-2769, 1996.
- R Core Team. R: A Language and Environment for Statistical Computing. R. Foundation for Statistical Computing, Vienna, 2014.
- ROOK, G. A. Regulation of the immune system by biodiversity from the natural environment: An ecosystem service essential to health. **Proceedings of the National Academy of Sciences**, Washington, v. 110, n. 46, p. 18360-18367, 2013.
- ROSZAK, T., GOMES, M. E., & KANNER, A. D. *Ecopsychology: Restoring the Earth, Healing the Mind*. San Francisco: Sierra Club Books. 366p. 1995.
- SPELDEWINDE, P. C. et al. A relationship between environmental degradation and mental health in rural Western Australia. Melbourne, **Health & Place**, v. 15, n. 3, p. 880-887, 2009.
- STEVENS, P. Embedment in the environment: A new paradigm for well-being? **Perspectives in Public Health**, London, v. 130, n. 6, p. 265-269, 2010.
- STROOP, J.R. Studies of Interference in serial verbal reactions. **Journal of Environmental Psychology**, Melbourne. V. 18, n.6, p-643-662, 1935.
- TENNESSEN, C. M; CIMPRICH, B. Views to nature: Effects on attention. **Journal of Environmental Psychology**, Melbourne, v. 15, n. 1, p. 77-85, 1995.
- ULRICH, R. S. Visual landscapes and psychological well-being. **Landscape Research**, Oxford, v. 4, n. 1, p. 17-23, 1979.
- ULRICH, Roger S. Aesthetic and affective response to natural environment. In: **Behavior and the Natural Environment**. Springer, 1983. p. 85-125.
- ULRICH, R. S. Human responses to vegetation and landscapes. **Landscape and Urban Planning**, Melbourne, v. 13, p. 29-44, 1986.
- ULRICH, R. S. et al. Stress recovery during exposure to natural and urban environments. **Journal of Environmental Psychology**, Melbourne, v. 11, n. 3, p. 201-230, 1991.
- WILSON, E. O. **Biophilia**. Cambridge: Harvard University Press, 1984.
- ZUCKERMAN, M. Development of a situation-specific trait-state test for the prediction and measurement of affective responses. **Journal of Consulting and Clinical Psychology**, Washington, v. 45, n. 4, p. 513, 1977.

## TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Você está sendo convidado(a) para participar, como voluntário, em uma pesquisa. Após ser esclarecido(a) sobre as informações a seguir, no caso de aceitar fazer parte do estudo, assine ao final deste documento, que está em duas vias. Uma delas é sua e a outra é do pesquisador responsável. Desde logo fica garantido o sigilo das informações. Em caso de recusa você não será penalizado(a) de forma alguma.

### INFORMAÇÕES SOBRE A PESQUISA:

Projeto: Incremento na cognição e no bem-estar através do contato com dois ambientes distintos

Pesquisador Responsável: Ana Beatriz dos Santos Costa

Telefone: (61) 9249-0869

O objetivo é avaliar variações nas funções cognitivas e no bem-estar após a exposição a dois ambientes distintos. Nos presente estudo serão incluídos 30 participantes, sem necessidade de um perfil específico. As avaliações serão realizadas duas vezes para cada local, uma antes e uma depois da exposição. A coleta de dados incluirá: dois testes emocionais (*ZIPERS* – Inventário de Zuckerman de Reações Pessoais; e *OHS* – Escala Geral de Felicidade) e três testes cognitivos (*BDST* – Span de Dígitos de Trás para Frente; *NCPCT* – Tarefa de Controle do Padrão do Cubo de Necker; Teste Stroop). Em um primeiro momento, os participantes serão testados em uma sala, no Departamento de Engenharia Florestal, após o preenchimento do termo de consentimento. Em seguida, serão levados ao local designado, onde permanecerão por aproximadamente 30 minutos. Ao retornar, os indivíduos serão testados novamente. A avaliação na segunda situação está prevista para ser realizada 15 dias depois, e seguirá o mesmo protocolo, porém os participantes serão levados para o segundo local. A pesquisa não envolve risco, prejuízo, desconforto, nem lesões. O sigilo é garantido aos participantes, assim como o direito de retirar o consentimento a qualquer tempo.

Ana Beatriz dos Santos Costa

### ◆ CONSENTIMENTO DA PARTICIPAÇÃO DA PESSOA COMO SUJEITO

Eu, \_\_\_\_\_,  
abaixo assinado, concordo em participar da pesquisa do Trabalho Final do Curso de Engenharia Florestal da aluna Ana Beatriz dos Santos Costa, como sujeito. Fui devidamente informado e esclarecido pela pesquisadora sobre a pesquisa, os procedimentos nela envolvidos, assim como os possíveis riscos e benefícios decorrentes de minha participação. Foi-me garantido o sigilo das informações e que posso retirar meu consentimento a qualquer momento, sem que isto leve à qualquer penalidade.

Brasília, \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

Assinatura: \_\_\_\_\_

Anexo II

ZIPERS – Zuckerman Inventory of Personal Reactions

Inventário de Zuckerman de Reações Pessoais

Meu coração batia de forma acelerada	De modo nenhum	Levemente	Um tanto	Definitivamente	Muitíssimo
Minha respiração estava rápida	De modo nenhum	Levemente	Um tanto	Definitivamente	Muitíssimo
Eu me senti irritado	De modo nenhum	Levemente	Um tanto	Definitivamente	Muitíssimo
Eu me senti amedrontado	De modo nenhum	Levemente	Um tanto	Definitivamente	Muitíssimo
Eu me senti triste	De modo nenhum	Levemente	Um tanto	Definitivamente	Muitíssimo
Eu me senti sem preocupações ou com vontade de me divertir	De modo nenhum	Levemente	Um tanto	Definitivamente	Muitíssimo
Eu me senti afetuoso ou bondoso	De modo nenhum	Levemente	Um tanto	Definitivamente	Muitíssimo
Eu me senti alegre ou contente	De modo nenhum	Levemente	Um tanto	Definitivamente	Muitíssimo
Eu me senti atento ou concentrado	De modo nenhum	Levemente	Um tanto	Definitivamente	Muitíssimo
Eu senti vontade de agir amigavelmente ou afetosamente	De modo nenhum	Levemente	Um tanto	Definitivamente	Muitíssimo
Eu senti vontade de tratar mal ou agredir verbalmente alguém	De modo nenhum	Levemente	Um tanto	Definitivamente	Muitíssimo
Eu senti vontade de evitar ou interromper a atividade	De modo nenhum	Levemente	Um tanto	Definitivamente	Muitíssimo
Eu senti vontade de continuar a atividade até o final	De modo nenhum	Levemente	Um tanto	Definitivamente	Muitíssimo

Anexo III  
Teste Stroop

AZUL	VERDE	ROSA	VERDE
VERDE	AZUL	VERDE	CINZA
ROSA	ROSA	AZUL	ROSA
CINZA	AZUL	CINZA	CINZA
VERDE	CINZA	ROSA	AZUL
AZUL	ROSA	CINZA	CINZA
ROSA	VERDE	AZUL	VERDE
CINZA	CINZA	CINZA	ROSA
ROSA	VERDE	ROSA	VERDE
AZUL	AZUL	AZUL	ROSA
ROSA	ROSA	ROSA	AZUL
CINZA	CINZA	CINZA	VERDE
AZUL	VERDE	AZUL	CINZA
CINZA	ROSA	VERDE	AZUL
ROSA	AZUL	CINZA	VERDE
AZUL	VERDE	AZUL	ROSA
VERDE	ROSA	CINZA	VERDE
CINZA	VERDE	AZUL	CINZA
VERDE	AZUL	ROSA	VERDE
CINZA	CINZA	VERDE	AZUL
ROSA	VERDE	AZUL	CINZA
AZUL	ROSA	VERDE	AZUL
ROSA	CINZA	AZUL	VERDE
CINZA	AZUL	VERDE	ROSA
ROSA	CINZA	ROSA	AZUL
CINZA	ROSA	VERDE	VERDE
VERDE	CINZA	CINZA	ROSA
CINZA	VERDE	ROSA	AZUL

Anexo IV

BDST – Backward Digit Span Task  
Tarefa de Span de Dígitos de Trás para Frente

<b>N</b>	<b>3</b>		<b>4</b>		<b>5</b>		<b>6</b>	
<b>1</b>	472	574	3440	8119	35851	95922	966905	278155
<b>2</b>	427	581	8400	7638	29270	61157	106145	197592
<b>3</b>	303	429	4483	7514	82039	41729	815370	777051
<b>4</b>	615	203	9417	6227	92689	44266	266601	821286
<b>5</b>	245	794	3869	3906	73397	29935	908104	849184
<b>6</b>	985	848	3533	2927	81700	24461	412645	260470
<b>7</b>	774	833	8356	1921	59571	38427	722327	191419
<b>8</b>	584	328	3862	6263	97103	27680	206709	131735
<b>9</b>	496	282	3241	8847	23033	75524	854367	471783
<b>10</b>	799	167	7810	9358	70880	85445	992784	840157
<b>11</b>	690	554	6560	3959	76573	93512	865346	657699
<b>12</b>	314	337	1575	1386	55212	11052	867841	414657
<b>13</b>	817	973	9745	3971	28235	77936	821681	179687
<b>14</b>	423	627	6053	8893	22986	11405	734047	788666
<b>15</b>	457	641	5245	1844	43354	34846	613485	579911
<b>16</b>	898	659	3464	2275	85480	21411	934395	399667
<b>17</b>	900	841	6153	6068	43263	91957	295993	599933
<b>18</b>	990	798	1041	7126	25773	68047	442870	416418
<b>19</b>	842	780	8171	5189	48223	36487	229393	145976
<b>20</b>	766	288	8644	9516	28395	89971	128643	878542
<b>21</b>	802	928	7105	7274	37911	34679	283428	930444
<b>22</b>	492	338	5097	3781	65237	86161	327507	883527
<b>23</b>	650	232	1349	5990	28363	80911	873458	884551
<b>24</b>	564	754	3027	6066	84829	89600	516166	968898
<b>25</b>	508	967	8589	9469	69258	55319	140991	486599
<b>26</b>	476	108	8996	8417	18209	72575	108204	160402
<b>27</b>	640	310	9453	5365	51733	16580	997792	817652
<b>28</b>	218	978	3589	1743	50255	74655	135399	935573
<b>29</b>	255	978	4837	1604	57916	24562	963525	688620
<b>30</b>	397	665	7983	5665	97880	96621	399271	594223

<b>N</b>	<b>7</b>		<b>8</b>		<b>9</b>	
<b>1</b>	6220404	8708302	58843730	32719852	940700756	525935804
<b>2</b>	8624508	7651187	27467626	37855754	559397580	800285215
<b>3</b>	1088210	9927155	71782091	97017632	653843298	490354968
<b>4</b>	6374313	1468664	95624681	34825596	560753788	576807179
<b>5</b>	5511495	6586233	79011873	35004670	651809387	965309907
<b>6</b>	5840286	4011869	75284822	30605274	920340375	274024076
<b>7</b>	1064889	7161978	54512402	50735186	652806313	475264296
<b>8</b>	8993256	4518335	51862937	74861050	129607679	928140965
<b>9</b>	9745622	3059583	37704135	53746855	154109720	570578360
<b>10</b>	2278348	5537017	16614356	56960144	798639657	808694001
<b>11</b>	8656624	6030497	13273041	37706458	616152827	580455767
<b>12</b>	1920664	1333405	15545300	36616015	613814180	905050808
<b>13</b>	3334921	7079221	23298635	52574025	842533650	539140931
<b>14</b>	6648314	5405000	77603699	34483863	549831049	585818073
<b>15</b>	7927595	2235574	37207451	46164814	664744870	455935346
<b>16</b>	5076783	8952268	23921566	45215800	896008813	886897499
<b>17</b>	6213546	7323587	72031437	62384243	421687816	760192619
<b>18</b>	3996581	7019358	43945378	66826054	252869351	699934823
<b>19</b>	1260977	2890500	41879064	18306892	144593113	450005520
<b>20</b>	2240440	9576048	89851282	29913444	397799465	422744524
<b>21</b>	6727122	3496964	41050131	10608748	328290932	895785331
<b>22</b>	7722547	7311755	71682203	32166765	541334048	735863323
<b>23</b>	2003991	1036657	31620292	53402872	339547815	794385458
<b>24</b>	9610254	4093946	12651606	52534444	181907718	847878859
<b>25</b>	5783742	2406619	85567688	54999531	960632856	404372941
<b>26</b>	4219787	4758603	54888301	60836506	166867763	866611370
<b>27</b>	8790048	6171383	20456230	19865470	305220317	951511212
<b>28</b>	3355914	8593712	84328073	31141707	125636292	332573479
<b>29</b>	1011996	3080892	98801637	89622374	247648050	643896812
<b>30</b>	9017151	8609017	92146402	71290789	966243476	909118947

Anexo 5

NCPCT - Necker Cube Pattern Control Task

Tarefa do Controle do Padrão do Cubo de Necker

