Sabrina Gonçalves Raimundo

Conhecimento e Percepção das Mudanças Climáticas Globais no público universitário na Megalópole de São Paulo e na Região SubAntártica Chilena.

São Paulo

2017

Sabrina Gonçalves Raimundo

Conhecimento e Percepção das Mudanças Climáticas Globais no público universitário na Megalópole de São Paulo e na Região SubAntártica Chilena

Knowledge and Perception of Global Climate Change in the university public in the Megalopolis of São Paulo and Chilean SubAntartic Region

Conocimiento y Percepción del Cambio Climático Global en el público universitario en la Megalópolis de São Paulo y en la Región Subantártica Chilena

São Paulo

2017

Sabrina Gonçalves Raimundo

Conhecimento e Percepção sobre as Mudanças Climáticas Globais no público universitário na megalópole de São Paulo e na Região SubAntártica Chilena

Knowledge and Perception of Global Climate Change in the university public in the Megalopolis of São Paulo and Chilean SubAntartic Region

Conocimiento y Percepción del Cambio Climático Global en el público universitario en la Megalópolis de São Paulo y en la Región Subantártica Chilena

Dissertação apresentada ao Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo, para a obtenção de Título de Mestre em Ciências, na Área de Botânica.

Orientador(a): Flávio Berchez

São Paulo

2017

Ficha Catalográfica

Gonçalves, Sabrina

Knowledge and Perception of Global Climate Change in the university public in the Megalopolis of São Paulo and Chilean SubAntartic Region.

Número de páginas

Dissertação (Mestrado) - Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo. Departamento de Botânica.

1. Conhecimento 2. Percepção 3. Mudanças Climáticas. 4. público universitário

I. Universidade de São Paulo. Instituto de Biociências. Departamento de Botânica.

Comissão Julgadora:

_____

Prof(a). Dr(a).

_____

Prof(a). Dr(a).

_____

Prof(a). Dr.(a).

Orientador(a)

Eu sei que a gente se acostuma. Mas não devia.

A gente se acostuma a morar em apartamentos de fundos e a não ter outra vista que não as janelas ao redor. E, porque não tem vista, logo se acostuma a não olhar para fora. E, porque não olha para fora, logo se acostuma a não abrir de todo as cortinas. E, porque não abre as cortinas, logo se acostuma a acender mais cedo a luz. E, à medida que se acostuma, esquece o sol, esquece o ar, esquece a amplidão.

A gente se acostuma a acordar de manhã sobressaltado porque está na hora. A tomar o café correndo porque está atrasado. A ler o jornal no ônibus porque não pode perder o tempo da viagem. A comer sanduíche porque não dá para almoçar. A sair do trabalho porque já é noite. A cochilar no ônibus porque está cansado. A deitar cedo e dormir pesado sem ter vivido o dia.

A gente se acostuma a abrir o jornal e a ler sobre a guerra. E, aceitando a guerra, aceita os mortos e que haja números para os mortos. E, aceitando os números, aceita não acreditar nas negociações de paz. E, não acreditando nas negociações de paz, aceita ler todo dia da guerra, dos números, da longa duração.

A gente se acostuma a esperar o dia inteiro e ouvir no telefone: hoje não posso ir. A sorrir para as pessoas sem receber um sorriso de volta. A ser ignorado quando precisava tanto ser visto.

A gente se acostuma a pagar por tudo o que deseja e o de que necessita. E a lutar para ganhar o dinheiro com que pagar. E a ganhar menos do que precisa. E a fazer fila para pagar. E a pagar mais do que as coisas valem. E a saber que cada vez vai pagar mais. E a procurar mais trabalho, para ganhar mais dinheiro, para ter com que pagar nas filas em que se cobra.

A gente se acostuma a andar na rua e ver cartazes. A abrir as revistas e ver anúncios. A ligar a televisão e assistir a comerciais. A ir ao cinema e engolir publicidade. A ser instigado, conduzido, desnorteado, lançado na infindável catarata dos produtos.

A gente se acostuma à poluição. Às salas fechadas de ar condicionado e cheiro de cigarro. À luz artificial de ligeiro tremor. Ao choque que os olhos levam na luz natural. Às bactérias da água potável. À contaminação da água do mar. À lenta morte dos rios. Se acostuma a não ouvir passarinho, a não ter galo de madrugada, a temer a hidrofobia dos cães, a não colher fruta no pé, a não ter sequer uma planta.

A gente se acostuma a coisas demais, para não sofrer. Em doses pequenas, tentando não perceber, vai afastando uma dor aqui, um ressentimento ali, uma revolta acolá. Se o cinema está cheio, a gente senta na primeira fila e torce um pouco o pescoço. Se a praia está contaminada, a gente molha só os pés e sua no resto do corpo. Se o trabalho está duro, a gente se consola pensando no fim de semana. E se no fim de semana não há muito o que fazer a gente vai dormir cedo e ainda fica satisfeito porque tem sempre sono atrasado.

A gente se acostuma para não se ralar na aspereza, para preservar a pele. Se acostuma para evitar feridas, sangramentos, para esquivar-se de faca e baioneta, para poupar o peito. A gente se acostuma para poupar a vida. Que aos poucos se gasta, e que, gasta de tanto acostumar, se perde de si mesma.

Marina Colasanti, Eu sei, mas não devia, 1972

AGRADECIMENTOS

Agradeço ao meu pai e a minha mãe por me apoiarem, darem afeto e suporte financeiro, por mais difíceis que fossem suas próprias condições. Agradeço à minha irmã Camila, quem adotou minha família e nos deu amor. Agradeço a todos os outros familiares, os quais são fundamentais no meu desenvolvimento. Em particular, agradeço à minha madrinha Maria por sempre me estender a mão. Agradeço também aos meus amigos que me acompanham e proporcionam momentos únicos de alegria. Agradeço de coração aos amigos que fiz em 2006 no cursinho comunitário, ali aprendi o valor do coletivo para as vitórias individuais e tive meu primeiro contato com a universidade pública. Agradeço também ao colega Gustavo Zen por todo auxílio acadêmico e com os questionários. Agradeço aos amigos da vida profissional (Colégio João Friaza, Cursinho Comunitário Dom Pedro, Projeto Ecossistemas Costeiros e Laboratório de Biologia Molecular da Tiróide-ICB), com eles aprendi a amar minha profissão e a persistir nas lutas diárias. Obrigada à minha amiga Barbara Ribeiro, quem sempre me inspirou por sua calma e paciência durante todo o tempo. Agradeço aos amigos da graduação, do Laboratório de Algas Marinhas e aos meus companheiros de cotidiano Gabriela, Carol, Mariana, Luiz Gustavo, Bruno, Beatriz, Antonio e Paulinha, os quais tornaram a caminhada mais alegre, leve e divertida. Devo lembrar aqui também da Camila Lira, a quem sou grata pelo amor e pela leal amizade. Obrigada aos queridos professores, ao pessoal da secretaria e aos técnicos de laboratório que sempre me ajudaram em tudo que foi necessário. Obrigada também ao pessoal da limpeza e da segurança, os quais proporcionam um ambiente mais afável para nosso trabalho todos os dias. Sou muito grata aos amigos e colaboradores do Chile (Andreas, Mirna, Jaime e Carol), os quais me receberam com amor, carinho e deram todo apoio que precisei durante toda minha estadia em Punta Arenas! Agradeço ao professor Sérgio Rosso pelo apoio com as análises estatísticas, seu amor pelo ensino é contagiante. Obrigada à minha amiga Talita, quem pacientemente me instruiu sobre muitos conceitos estatísticos. Agradeço especialmente ao meu orientador Profº Dr. Flávio Berchez, quem me ensinou uma grande lição: a amizade é superior em qualquer relação e é ela que devemos conservar sempre! Por fim, agradeço a Deus, embora não saiba classificar minha fé, tenho comigo a certeza de tê-lo cuidando de mim todos os dias!

A todos vocês **a minha honesta gratidão**! Parte do que sou é aquilo que trago de vocês!

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 PERCEPÇÃO E CONCEPÇÃO. A PERCEPÇÃO É DADA POR UM ESTIMULO ALVO QUE LEVA A ATIVAÇÃO DO PROCESSO PERCEPTIVO QUE PODE SER INFLUENCIADO POR CONCEPÇÕES PRÉVIAS, AO MESMO TEMPO INFLUENCIAR A RECONSTRUÇÃO DA CONCEPÇÃO. POR MEIO DESSE SISTEMA O SUJEITO QUE PERCEBE PODE RESPONDER COM UMA DADA AÇÃO. DESTE MODO, OBSERVA-SE QUE TANTO A COGNIÇÃO QUANTO A PERCEPÇÃO PODEM CONVERSAR UMA COM A OUTRA, SENDO MUTÁVEL AO LONGO DO TEMPO DE VIDA DE UM INDIVÍDUO, E SUA AÇÃO DEPENDE DO QUE ESTE PENSA E PERCEBE DE UM DADO ESTÍMULO (ADAPTADO DE: BODENHAUSEN & HUGENBERG 2009). 23

FIGURA 2. LOCALIZAÇÃO DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO E DA UNIVERSIDAD DE MAGALLANES. (A) A UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO, CAMPUS CIDADE UNIVERSITÁRIA, ESTÁ LOCALIZADA NO ESTADO DE SÃO PAULO, BRASIL. (B) A UNIVERSIDADE DE MAGALLANES ESTÁ LOCALIZADA NA CIDADE DE PUNTA ARENAS, CHILE, NA REGIÃO DE MAGALLANES, NO FINAL DO HEMISFÉRIO SUL NA REGIÃO SUBANTÁRTICA. 30

FIGURA 3 DESENHO AMOSTRAL DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO E DA UNIVERSIDADE DE MAGALLANES. OS MESMOS QUESTIONÁRIOS PARA LEVANTAMENTO DA CONCEPÇÃO (AMARELO) E O CONHECIMENTO (VERDE) FORAM APLICADOS PARA OS PROFESSORES, ALUNOS DE PÓS-GRADUAÇÃO E ALUNOS DE GRADUAÇÃO NOS CURSOS DE BIOLOGIA DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO E DE BIOLOGIA MARINHA DA UNIVERSIDADE DE MAGALLANES. 32

FIGURA 4. ESQUEMA DIDÁTICO DA ELABORAÇÃO DO QUESTIONÁRIO DE CONHECIMENTO. COM BASE NOS TÓPICOS EXTRAÍDOS DO ÚLTIMO RELATÓRIO DO IPCC (2014), PARA CADA UM DESSES ASSUNTOS, ESTRUTUROU-SE AFIRMATIVAS QUE VARIAM EM DIFICULDADE ENTRE BÁSICO (VERDE), INTERMEDIÁRIO (AZUL) E AVANÇADO (VERMELHO), POSSIBILITANDO AVALIAR QUESTÕES RELEVANTES PARA AS MCGS E EM DIFERENTES NÍVEIS DE DIFICULDADE. PARA ESCOLHA DAS AFIRMATIVAS DE CADA BLOCO CONTAMOS COM APOIO DA LITERATURA VIGENTE E DE ESPECIALISTAS. 37

FIGURA 5. *BOXPLOTS* DA DISTRIBUIÇÃO DAS CONCEPÇÃO GERAL DAS PARTICIPAÇÃO DAS ATIVIDADES HUMANAS COMO CAUSA DAS MUDANÇAS CLIMÁTICAS NOS GRUPOS AMOSTRADOS EM AMBAS AS UNIVERSIDADES. OS GRUPOS AMOSTRADOS NA USP ESTÃO REPRESENTADOS EM "VERDE ESCURO" E OS DA UMAG EM "VERDE CLARO". AS BARRAS DE COR VERDE CLARO E VERDE ESCURO APRESENTAM O INTERVALO NO QUAL SE ENCONTRAM 50% DOS DADOS EM CADA UM DOS GRUPOS. AS LINHAS HORIZONTAIS DENTRO DAS CAIXAS DEMONSTRAM AS MÉDIAS DO CONJUNTO DE DADOS, AS LINHAS VERTICAIS REPRESENTAM AS NOTAS MÍNIMAS E MÁXIMAS DE CADA NÍVEL DE ESCOLARIDADE, OS ASTERISCOS E CÍRCULOS EXTRAS REPRESENTAM OS VALORES DISCREPANTES. A LETRA "A" SOBRE AS BARRAS REPRESENTA GRUPOS QUE SÃO IGUAIS ENTRE SI, COM PMC≤0,05 46

FIGURA 6. *BOXPLOTS* DA DISTRIBUIÇÃO DAS NOTAS GERAIS DO CONHECIMENTO DAS MUDANÇAS CLIMÁTICAS NOS TRÊS NÍVEIS DE ESCOLARIDADE NA USP E NA UMAG. OS GRUPOS AMOSTRADOS NA USP ESTÃO REPRESENTADOS EM "VERDE ESCURO" E OS DA UMAG EM "VERDE CLARO". AS BARRAS DE COR VERDE CLARO E VERDE ESCURO APRESENTAM O INTERVALO NO QUAL SE ENCONTRAM 50% DAS NOTAS EM CADA UM DOS GRUPOS. AS LINHAS HORIZONTAIS DENTRO DAS CAIXAS DEMONSTRAM AS MÉDIAS DOS CONJUNTOS DE DADOS, AS LINHAS VERTICAIS REPRESENTAM AS NOTAS MÍNIMAS E MÁXIMAS DE CADA NÍVEL DE ESCOLARIDADE, OS ASTERISCOS E OS CÍRCULOS EXTRAS REPRESENTAM OS VALORES DISCREPANTES EM CADA GRUPO AMOSTRADO. A LETRA "A" SOBRE AS BARRAS REPRESENTAM GRUPOS IGUAIS ENTRE SI NA USP (GRADUAÇÃO, PÓS-GRADUAÇÃO E PROFESSORES) E "B" OS GRUPOS IGUAIS ENTRE SI NA UMAG (PÓS-GRADUAÇÃO E PROFESSORES), COM PMC≤0,05. 54

FIGURA 7. *BOXPLOTS* DA DISTRIBUIÇÃO DAS NOTAS DE CADA CATEGORIA AVALIADA DENTRO COMO PARTE DO CONHECIMENTO EM MUDANÇAS CLIMÁTICAS GLOBAIS NOS TRÊS NÍVEIS DE ESCOLARIDADE DO INSTITUTO DE BIOCIÊNCIAS DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO. EM "VERDE" ESTÃO AS NOTAS DE CLIMATOLOGIA, EM "ROSA" DE EFEITO ESTUFA, EM "MARROM-CLARO" AS NOTAS DE IMPACTOS E EM "AZUL" ÀS EVENTOS EXTREMOS AS BARRAS COLORIDAS APRESENTAM O INTERVALO NO QUAL SE ENCONTRAM 50% DAS NOTAS EM CADA UM DOS GRUPOS. AS LINHAS HORIZONTAIS DENTRO DAS CAIXAS DEMONSTRAM AS MÉDIAS DOS CONJUNTOS DE DADOS, AS LINHAS VERTICAIS REPRESENTAM AS NOTAS MÍNIMAS E MÁXIMAS DE CADA NÍVEL DE ESCOLARIDADE, OS ASTERISCOS E OS CÍRCULOS EXTRAS REPRESENTAM OS VALORES DISCREPANTES EM CADA GRUPO AMOSTRADO.AS LETRAS MINÚSCULAS ACIMA DAS CAIXAS ("A", "B", "C", "D" E "E") REPRESENTAM OS GRUPOS DE CATEGORIAS DE CONHECIMENTO QUE NÃO APRESENTAM DIFERENÇAS SIGNIFICATIVAS ENTRE SI, FORMANDO AGRUPAMENTOS SEMELHANTES ENTRE SI EM CADA UM DOS GRUPOS AMOSTRADOS, COM PMC≤0,05. (A) GRADUAÇÃO DA BIOLOGIA NA UNIVERSIDADE SÃO PAULO; (B) PÓS-GRADUAÇÃO DA BIOLOGIA NA UNIVERSIDADE SÃO PAULO; (C) PROFESSORES DA BIOLOGIA NA UNIVERSIDADE SÃO PAULO. 61

FIGURA 8. FREQUÊNCIA PERCENTUAL DAS NOTAS OBTIDAS NAS DIFERENTES CATEGORIAS DE CONHECIMENTO (CLIMATOLOGIA, EFEITO ESTUFA, IMPACTOS E EVENTOS EXTREMOS) EM CADA NÍVEL DE ESCOLARIDADE (GRADUAÇÃO, PÓS-GRADUAÇÃO E PROFESSORES) NA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO. O CONHECIMENTO DOS ENTREVISTADOS FOI CLASSIFICADO EM: MUITO BAIXO (NOTAS ENTRE 0 E 2), BAIXO (ENTRE 2 E 4), INTERMEDIÁRIO (ENTRE 4 E 6), ALTO (ENTRE 6 E 8) E MUITO ALTO (ENTRE 8 E 10). (A) GRADUAÇÃO; (B) PÓS-GRADUAÇÃO E (C) PROFESSORES. 64

FIGURA 9. *BOXPLOTS* DA DISTRIBUIÇÃO DAS NOTAS DE CADA CATEGORIA AVALIADA DENTRO COMO PARTE DO CONHECIMENTO EM MUDANÇAS CLIMÁTICAS GLOBAIS NOS TRÊS NÍVEIS DE ESCOLARIDADE DO INSTITUTO DA PATAGÔNIA DA UNIVERSIDADE DE MAGALLANES. EM "VERDE" ESTÃO AS NOTAS DE CLIMATOLOGIA, EM "ROSA" DE EFEITO ESTUFA, EM "MARROM-CLARO" AS NOTAS DE IMPACTOS E EM "AZUL" ÀS EVENTOS EXTREMOS AS BARRAS COLORIDAS APRESENTAM O INTERVALO NO QUAL SE ENCONTRAM 50% DAS NOTAS EM CADA UM DOS GRUPOS. AS LINHAS HORIZONTAIS DENTRO DAS CAIXAS DEMONSTRAM AS MÉDIAS DOS CONJUNTOS DE DADOS, AS LINHAS VERTICAIS REPRESENTAM AS NOTAS MÍNIMAS E MÁXIMAS DE CADA NÍVEL DE ESCOLARIDADE, OS ASTERISCOS E OS CÍRCULOS EXTRAS REPRESENTAM OS VALORES DISCREPANTES EM CADA GRUPO AMOSTRADO.AS LETRAS MINÚSCULAS ACIMA DAS CAIXAS ("A", "B", "C", "D" E "E") REPRESENTAM OS GRUPOS DE CATEGORIAS DE CONHECIMENTO QUE NÃO APRESENTAM DIFERENÇAS SIGNIFICATIVAS ENTRE SI, FORMANDO AGRUPAMENTOS SEMELHANTES ENTRE SI EM CADA UM DOS GRUPOS AMOSTRADOS, COM PMC≤0,05. (A) GRADUAÇÃO DA BIOLOGIA MARINHA NA UNIVERSIDAD MAGALLANES; (B) PÓS-GRADUAÇÃO DA BIOLOGIA MARINHA NA UNIVERSIDAD MAGALLANES; (C) PROFESSORES DA BIOLOGIA MARINHA NA UNIVERSIDADE DE MAGALLANES. 68

FIGURA 10. FREQUÊNCIA PERCENTUAL DAS NOTAS OBTIDAS NAS DIFERENTES CATEGORIAS DE CONHECIMENTO (CLIMATOLOGIA, EFEITO ESTUFA, IMPACTOS E EVENTOS EXTREMOS) EM CADA NÍVEL DE ESCOLARIDADE (GRADUAÇÃO, PÓS-GRADUAÇÃO E PROFESSORES) NA UNIVERSIDADE DE MAGALLANES. O CONHECIMENTO DOS ENTREVISTADOS FORAM CLASSIFICADAS EM: MUITO BAIXO (NOTAS ENTRE 0 E 2), BAIXO (ENTRE 2 E 4), INTERMEDIÁRIO (ENTRE 4 E 6), ALTO (ENTRE 6 E 8) E MUITO ALTO (ENTRE 8 E 10). (A) GRADUAÇÃO; (B) PÓS-GRADUAÇÃO E (C) PROFESSORES. 71

FIGURA 11. GRÁFICO DE DISPERSÃO ENTRE "NOTAS GERAIS" E "CONCEPÇÃO" DA PARTICIPAÇÃO DAS ATIVIDADES ANTRÓPICAS NAS ATUAIS MUDANÇAS CLIMÁTICAS NOS GRUPOS DA UMAG E DA USP. (A) GRADUAÇÃO USP; (B) GRADUAÇÃO UMAG; (C) PÓS-GRADUAÇÃO USP; (D) PÓS-GRADUAÇÃO UMAG; (E) PROFESSORES USP E (F) PROFESSORES UMAG. 74

FIGURA 12. GRÁFICO DE DISPERSÃO ENTRE "NOTAS GERAIS" DO CONHECIMENTO E "AUTO-PERCEPÇÃO" DO CONHECIMENTO PRÓPRIO A RESPEITO DAS MUDANÇAS CLIMÁTICAS GLOBAIS NA UMAG E NA USP. (A)

GRADUAÇÃO USP; (B) GRADUAÇÃO UMAG; (C) PÓS-GRADUAÇÃO USP; (D) PÓS-GRADUAÇÃO UMAG; (E) PROFESSORES USP E (F) PROFESSORES UMAG. 78

FIGURA 13. FREQUÊNCIA PERCENTUAL DA AUTO-DECLARAÇÃO DE INFORMAÇÃO SOBRE AS CAUSAS E IMPACTOS DAS ATUAIS MCGS EM CADA NÍVEL DE ESCOLARIDADE (GRADUAÇÃO, PÓS-GRADUAÇÃO E PROFESSORES) NA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO E NA UNIVERSIDADE DE MAGALLANES. OS ENTREVISTADOS PUDERAM APONTAR SER: MUITO BEM INFORMADO (8-10), BEM INFORMADO (6-8), INFORMADO (4-6), POUCO INFORMADO (2-4) OU NÃO INFORMADO (0-2), NÃO HOUVE NENHUM CASO EM QUE O ENTREVISTADO APONTOU NÃO SER INFORMADO SOBRE OS TÓPICOS. (A) GRADUAÇÃO; (B) PÓS-GRADUAÇÃO E (C) PROFESSORES. 79

LISTA DE TABELAS

TABELA 1 DADOS COMPARATIVOS ENTRE OS MUNICÍPIOS DE SÃO PAULO, BRASIL E PUNTA ARENAS, CHILE..... 30

TABELA 2. RELAÇÃO DE QUESTÕES, OBJETIVOS E MÉTODO DE QUANTIFICAÇÃO PARA LEVANTAMENTO DA PERCEPÇÃO E DA CONCEPÇÃO DAS MCGS (ANEXO I)..... 35

TABELA 3. NÚMERO DE AFIRMATIVAS POR TÓPICO DE AVALIAÇÃO..... 37

TABELA 4. EXEMPLO DE AFIRMATIVA VERDADEIRA E GABARITO EXPLICATIVO CORRESPONDENTE A UMA QUESTÃO DE NÍVEL DIFÍCIL (^{D}) DA CATEGORIA EFEITO ESTUFA. 38

TABELA 5. TAMANHO TOTAL DE CADA GRUPO AMOSTRADO, TAMANHO DE SUAS POPULAÇÕES E O TIPO DE AMOSTRAGEM REALIZADA EM AMBAS AS UNIVERSIDADES, USP E UMAG. EM NEGRITO E VERMELHO ESTÃO DESTACADOS OS NÚMEROS DE SUFICIÊNCIA AMOSTRAL PARA OS QUAIS O "N" NÃO FOI SUFICIENTE..... 43

TABELA 6. TESTE DE SHAPIRO-WILK (*W*) E A PROBABILIDADE NORMAL (P) DAS NOTAS GERAIS DE CONHECIMENTO E DOS DADOS DE CONCEPÇÃO EM CADA NÍVEL DE ESCOLARIDADE DA USP E DA UMAG.. 44

TABELA 7. TESTE PERMANOVA PARA OS FATORES ESCOLARIDADE E UNIVERSIDADE, CONSIDERANDO A CONCEPÇÃO GERAL DAS CAUSAS DAS ATUAIS MUDANÇAS CLIMÁTICAS. AS ANÁLISES FORAM BASEADAS NA DISTÂNCIA EUCLIDIANA DE SIMILARIDADE ENTRE AS VARIÁVEIS E A INTERAÇÃO ENTRE ELAS. CADA ITEM FOI TESTADO USANDO 999 PERMUTAÇÕES RANDÔMICAS. A SIGNIFICÂNCIA FOI CONSIDERADA PELO *P*-VALOR DE MONTE CARLO CORRIGIDO APÓS AS PERMUTAÇÕES, P(MC)..... 47

TABELA 8. FREQUÊNCIA PERCENTUAL DAS CONCORDÂNCIAS ("1" DISCORDO TOTALMENTE ATÉ "5" CONCORDO TOTALMENTE) COM AS AFIRMAÇÕES "AS ATIVIDADES ANTRÓPICAS SÃO AS PRINCIPAIS CAUSADORAS DAS ATUAIS MCGS";"VOCÊ JÁ TEVE EXPERIÊNCIAS PESSOAIS COM AS MCGS"; "HÁ INFLUÊNCIA HUMANA NAS ATUAIS MCGS "E "AS MUDANÇAS CLIMÁTICAS AFETAM O LOCAL ONDE VOCÊ VIVE" . ATRAVÉS DESTES PONTOS, REALIZARAM-SE AS MÉDIAS, FORMANDO OS PERFIS DE "CONCEPÇÃO GERAL" NOS GRUPOS DA BIOLOGIA USP (1-2 "MUITO BAIXA" E 2-3 "BAIXO": CÉTICO, 3 "INTERMEDIÁRIO": DÚVIDA; 3-4 "ALTA" E "4-5" MUITO ALTA: ANTROPOGÊNICO). 49

TABELA 9. FREQUÊNCIA PERCENTUAL DAS CONCORDÂNCIAS ("1" DISCORDO TOTALMENTE ATÉ "5" CONCORDO TOTALMENTE) COM AS AFIRMAÇÕES "AS ATIVIDADES ANTRÓPICAS SÃO AS PRINCIPAIS CAUSADORAS DAS ATUAIS MCGS"; "VOCÊ JÁ TEVE EXPERIÊNCIAS PESSOAIS COM AS MCGS"; "HÁ INFLUÊNCIA HUMANA NAS ATUAIS MCGS "E "AS MUDANÇAS CLIMÁTICAS AFETAM O LOCAL ONDE VOCÊ VIVE" . ATRAVÉS DESTES PONTOS, REALIZARAM-SE AS|MÉDIAS, FORMANDO OS PERFIS DE "CONCEPÇÃO GERAL" NOS GRUPOS DA BIOLOGIA MARINHA DA UMAG (1-2 "MUITO BAIXA" E 2-3 "BAIXO": CÉTICO, 3 "INTERMEDIÁRIO": DÚVIDA; 3-4 "ALTA" E "4-5" MUITO ALTA: ANTROPOGÊNICO). 50

TABELA 10. TESTE PERMANOVA PARA OS FATORES ESCOLARIDADE E UNIVERSIDADE. AS ANÁLISES FORAM BASEADAS NA DISTÂNCIA EUCLIDIANA DE SIMILARIDADE ENTRE AS VARIÁVEIS E A INTERAÇÃO ENTRE ELAS. CADA ITEM FOI TESTADO USANDO 999 PERMUTAÇÕES RANDÔMICAS. A SIGNIFICÂNCIA FOI CONSIDERADA PELO *P*-VALOR DE MONTE CARLO CORRIGIDO APÓS AS PERMUTAÇÕES, P(MC). 53

TABELA 11. TESTE DE COMPARAÇÃO PAR-A-PAR DO FATOR UNIVERSIDADES NO CONJUNTO DAS ESCOLARIDADES. CADA ITEM FOI TESTADO USANDO 999 PERMUTAÇÕES RANDÔMICAS. A SIGNIFICÂNCIA FOI CONSIDERADA PELO *P*-VALOR DE MONTE CARLO CORRIGIDO APÓS AS PERMUTAÇÕES, P(MC). 55

TABELA 12. TESTE DE COMPARAÇÃO PAR-A-PAR DO FATOR ESCOLARIDADE NO CONJUNTO DAS UNIVERSIDADES CADA ITEM FOI TESTADO USANDO 999 PERMUTAÇÕES RANDÔMICAS. A SIGNIFICÂNCIA FOI CONSIDERADA PELO *P*-VALOR DE MONTE CARLO CORRIGIDO APÓS AS PERMUTAÇÕES, P(MC). 55

TABELA 13. FREQUÊNCIA RELATIVA DAS "NOTAS GERAIS" DE CONHECIMENTO DE ACORDO COM A CLASSIFICAÇÃO DOS ENTREVISTADOS, VARIANDO ENTRE "MUITO BAIXO" (ENTRE 0 E 2), "BAIXO" (ENTRE 2 E 4), "INTERMEDIÁRIO" (ENTRE 4 E 6), "ALTO" (ENTRE 6 E 8) E "MUITO ALTO" (ENTRE 8 E 10) NOS TRÊS NÍVEIS DE ESCOLARIDADE (GRADUAÇÃO, PÓS-GRADUAÇÃO, PROFESSORES). 57

TABELA 14. TESTE PERMANOVA PARA OS FATORES ESCOLARIDADE E BLOCO DE QUESTÕES INSTITUTO DE BIOCIÊNCIAS DA USP. AS ANÁLISES FORAM BASEADAS NA DISTÂNCIA EUCLIDIANA DE SIMILARIDADE ENTRE AS VARIÁVEIS E A INTERAÇÃO ENTRE ELAS. CADA ITEM FOI TESTADO USANDO 999 PERMUTAÇÕES RANDÔMICAS. A SIGNIFICÂNCIA FOI CONSIDERADA PELO *P*-VALOR DE MONTE CARLO CORRIGIDO APÓS AS PERMUTAÇÕES, P(MC). 60

TABELA 15. TESTE DE COMPARAÇÃO PAR-A-PAR DO FATOR ESCOLARIDADE NO CONJUNTO DOS BLOCOS DE CONHECIMENTO NO INSTITUTO DE BIOCIÊNCIAS DA USP. CADA ITEM FOI TESTADO USANDO 999 PERMUTAÇÕES RANDÔMICAS. A SIGNIFICÂNCIA FOI CONSIDERADA PELO *P*-VALOR DE MONTE CARLO CORRIGIDO APÓS AS PERMUTAÇÕES, P(MC). 60

TABELA 16. TESTE DE COMPARAÇÃO PAR-A-PAR DOS BLOCOS DE CONHECIMENTO (CLIMATOLOGIA:"1"; EFEITO ESTUFA:"2"; EVENTOS EXTREMOS:"3" E IMPACTOS:"4") NO INSTITUTO DE BIOCIÊNCIAS DA USP. CADA ITEM FOI TESTADO USANDO 999 PERMUTAÇÕES RANDÔMICAS. A SIGNIFICÂNCIA FOI CONSIDERADA PELO *P*-VALOR DE MONTE CARLO CORRIGIDO APÓS AS PERMUTAÇÕES, P(MC). 62

TABELA 17. TESTE PERMANOVA PARA OS FATORES ESCOLARIDADE E BLOCO DE QUESTÕES INSTITUTO DA PATAGÔNIA NA UNIVERSIDADE DA UMAG. AS ANÁLISES FORAM BASEADAS NA DISTÂNCIA EUCLIDIANA DE SIMILARIDADE ENTRE AS VARIÁVEIS E A INTERAÇÃO ENTRE ELAS. CADA ITEM FOI TESTADO USANDO 999 PERMUTAÇÕES RANDÔMICAS. A SIGNIFICÂNCIA FOI CONSIDERADA PELO *P*-VALOR DE MONTE CARLO CORRIGIDO APÓS AS PERMUTAÇÕES, P(MC). 67

TABELA 18. TESTE DE COMPARAÇÃO PAR-A-PAR DO FATOR ESCOLARIDADE NO CONJUNTO DAS BLOCOS DE CONHECIMENTO NO INSTITUTO DA PATAGÔNIA NA UNIVERSIDADE DA UMAG. CADA ITEM FOI TESTADO USANDO 999 PERMUTAÇÕES RANDÔMICAS. A SIGNIFICÂNCIA FOI CONSIDERADA PELO *P*-VALOR DE MONTE CARLO CORRIGIDO APÓS AS PERMUTAÇÕES, P(MC). 67

TABELA 19. TESTE DE COMPARAÇÃO PAR-A-PAR DOS BLOCOS DE CONHECIMENTO (CLIMATOLOGIA:"1"; EFEITO ESTUFA:"2"; EVENTOS EXTREMOS:"3" E IMPACTOS:"4") NO INSTITUTO DA PATAGÔNIA NA UNIVERSIDADE DA UMAG. CADA ITEM FOI TESTADO USANDO 999 PERMUTAÇÕES RANDÔMICAS. A SIGNIFICÂNCIA FOI CONSIDERADA PELO *P*-VALOR DE MONTE CARLO CORRIGIDO APÓS AS PERMUTAÇÕES, P(MC). 69

TABELA 20. COEFICIENTE DE CORRELAÇÃO DE *SPEARMAN* (*P*) ENTRE AS NOTAS OBTIDAS EM CADA CATEGORIA DE CONHECIMENTO (NOTAS GERAIS, CLIMATOLOGIA, EFEITO ESTUFA, IMPACTOS E EVENTOS EXTREMOS) E OS DADOS DE "CONCEPÇÃO", CONSIDERANDO O PÚBLICO UNIVERSITÁRIO DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO (USP) E DA UNIVERSIDADE DE MAGALLANES (UMAG) EM CADA UM DOS GRUPOS ANALISADOS EM AMBAS AS UNIVERSIDADES. 75

SUMÁRIO

RESUMO 19

ABSTRACT 20

RESUMEN 21

INTRODUÇÃO 22

OBJETIVOS 27

HIPÓTESES 28

METODOLOGIA 29

Local de Estudo 29

Desenho Amostral 31

Coleta de Dados 32

Análises Estatísticas 40

RESULTADOS 41

Cálculo do Erro-Padrão e Suficiência Amostral 41

Teste de Normalidade 44

Percepção e Concepção das atuais Mudanças Climáticas Globais 45

Conhecimento sobre Mudanças Climáticas Globais 51

Análise de Correlações 72

DISCUSSÃO 80

COMENTÁRIOS FINAIS 89

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS 91

ANEXO I 99

ANEXO II 102

ANEXO III 105

ANEXO IV 108

ANEXO IV 112

RESUMO

O aumento do conhecimento sobre as Mudanças Climáticas Globais (MCGs) tem sido apontado como um dos elementos para o aumento da concordância e da preocupação pública com a ocorrência das MCGs. Contudo, existem poucas informações sobre a relação entre conhecimento e percepção no público universitário (graduandos, pós-graduandos e professores). Este estudo explorou esses fatores para o público universitário da Biologia da Universidade de São Paulo (IB-USP, São Paulo) e da Universidade de Magallanes (UMAG, Punta Arenas, Região SubAntártica do Chile). Para isso, dois questionários foram elaborados: (i) Avaliação do Conhecimento por afirmativas em quatro categorias - Climatologia, Efeito Estufa, Impactos e Eventos Extremos, sendo atribuídas notas relativas a cada bloco para cada participante; (ii) Levantamento da Percepção e da Concepção sobre a origem das MCGs utilizando para avaliação a Escala de Likert, variando de 1 (tendência mais cética) a 5 (mais antropogênica - concordância que as MCGs tem origem nas atividades antrópicas). Todas as análises foram realizadas pelo teste PerMANOVA e as correlações foram dadas pelo Teste de *Spearman*. Nas duas universidades, mais de 90% dos entrevistados dizem que as MCGs estão acontecendo e tem origem antrópica. Mais de 50% das pessoas de cada grupo apresentou nota geral em torno de 7, não apresentando diferença significativa entre si, excetuada a graduação da UMAG com média menor (5,74). Contudo, em ambas as universidades as menores notas foram em Eventos Extremos, mais de 40% dos graduandos e pós-graduandos tiveram notas baixas (entre 2 e 4) e cerca de 30% dos professores acalcançaram notas intermediárias (4-6). A graduação de ambas as universidades, apresentram correlação positiva fraca entre a nota geral e perfil antropogênico (GradUSP: r^2=0,112, ρ=0,34; GradUMAG: r^2=0,076, ρ=0,37), assim maiores notas estão relacionadas com perfis mais antropogênicos nesse grupo. Contudo, em todos os grupos, a nota de Climatologia apresentou correlação negativa, assim maiores nota menos antropogênicos os perfis, embora tenha sido mais forte na pós-graduação da UMAG e nos professores da USP (PosGradUMAG: r^2=0,097, ρ=-0,444, e ProfUSP: r^2=0,03, ρ=-0,345). Esses resultados podem ser incorporados às estratégias de comunicação e adaptação das MCGs.

ABSTRACT

The increase of Global Climate Change (GCC) knowledge has been indicated as one public perception developers and an important factor for the increasing of the public concern about GCC occurrence. Although, there are still few information about the relation between knowledge and perception focused in university public (undergraduation, post-graduation and professors). This study explored those factors in public from the Biology of the University of São Paulo (USP, Campus University City) and from the Marine Biology of University of Magallanes (UMAG), Punta Arenas, Subantartic Region of Chile. In this regard, two questionnaires were built: (i)Knowledge Evaluation using affirmatives divided into four categories - Climatology, Greenhouse effect, Impacts and Extreme Events, attributing grades for each person in each category; (ii)Survey of Perception and Conception about the GCC by Likert Scale with varying from 1 (skeptical tendency) to 5 (anthropogenic tendency - In agreement that the anthropic activities triggered the current CCG.). All comparisons and correlations were done by PerMANOVA tests and Sperman Correlation Test, respectively. In both universities, more than 90% of interviewed people said that the GCCs are going on and were trigged by antropic activities. In knowledge evaluation, more than 50% of interviewed people in each sample presented a general grade around 7, not presenting significant difference among them, excepted for the UMAG graduation with a lower average (5,74). However, in both universities the lower scores were obtained in the Extreme Events categories. more than 40% undergraduates, post-graduates got low grades (2-4), and about 30% of professors got intermediates grades (4-6). The undergraduation in both universities presented a positive weak correlation between the general grade and the anthropogenic profile (GradUSP: r2 = 0.112, ρ = 0.34; GradUMAG: r2 = 0.076, ρ = 0.37), thus the higher the grade the more anthopogenic is the personAlthough, considering the Climatology grade and the anthropogenic profile, all groups in both universities presented negative correlation. So, the higher the Climatology grade is the less anthropogenic is the person, however this relation is stronger in the post-graduates from UMAG and professors from USP (PosGradUMAG: r^2=0,097, ρ=-0,444, e ProfUSP: r^2=0,03, ρ=-0,345). Those results can be embodied to the GCC adaptation and communication strategies.

RESUMEN

El aumento del conocimiento sobre los Cambios Climáticos Globales (CCG) ha sido señalado como uno de los elementos para el aumento de la concordancia y de la preocupación pública con la ocurrencia de los CCG. Sin embargo, hay poca información sobre la relación entre conocimiento y la percepción en el público universitario (pregrados, postgraduandos y profesores). Este estudio exploró estos factores para el público universitario de la Biología de la Universidad de São Paulo (IB-USP, São Paulo) y de la Universidad de Magallanes (UMAG, Punta Arenas, Región SubAntártica de Chile). Para ello, dos cuestionarios fueron elaborados: (i) Evaluación del Conocimiento por afirmaciones en cuatro categorías - Climatología, Efecto Invernadero, Impactos y Eventos Extremos, siendo atribuidas notas relativas a cada bloque para cada participante; (ii) Levantamiento de la Percepción y de la Concepción sobre el origen de los CCGs utilizando para la evaluación la Escala de Likert, variando de 1 (tendencia más escéptica) a 5 (más antropogénica - concordancia que los CCGs tienen su origen en las actividades antrópicas). Todos los análisis fueron realizados por pruebas de permutación, el PerMANOVA y las correlaciones fueron dadas por la Prueba de *Spearman*. En las dos universidades, más del 90% de los encuestados dicen que las MCG están sucediendo y tienen origen antrópico. Más del 50% de las personas de cada grupo presentó una nota general en torno a 7, no presentando diferencia significativa entre sí, exceptuando la graduación de la UMAG con promedio menor (5,74). Sin embargo, en ambas universidades las menores notas fueron em los Eventos Extremos, más del 40% de los pregraduandos y posgraduandos tuvieron notas bajas (entre 2 y 4) y cerca del 30% de los profesores acalcanzaron notas intermedias (4-6). Los pregrados de ambas las universidades, presentan correlación positiva entre la nota general y el perfil antropogénico (GradusP: r2 = 0,112, ρ = 0,34, GradUMAG: r2 = 0,076, ρ = 0,37), así cuánto mayores son las notas, más antropogénicos son las personas de ese grupo. Sin embargo, la nota de Climatología presentó una correlación negativa, , en todos los grupos. Así que, cuanto mayor es la nota menos antropogénicos es la persona. Aunque esa relación fue más fuerte para los posgraduandos de la UMAG y en los profesores de la USP (PosGradUMAG: r2 = 0,097, ρ = -0,444 , Y ProfUSP: r2 = 0,03, ρ = -0,345). Estos resultados se pueden incorporar a las estrategias de comunicación y adaptación de las MCG.

INTRODUÇÃO

As discussões sobre as Mudanças Climáticas Globais (MCGs) têm ganhado destaque nos últimos anos, em particular, diante dos relatórios do IPCC (Intergovernmental Panel of Climate Change), dos diversos eventos meteorológicos e conferências internacionais. É consenso na comunidade científica que estas atividades têm alterado a composição atmosférica desde a revolução industrial (Carlton, Perry-Hill, Huber, & Prokopy, 2015; Verheggen et al., 2014), resultando em aumento das médias da temperatura, da precipitação, da nebulosidade e de outros fatores climáticos em relação às médias históricas (Zaval *et al.* 2014; Stern *et al.* 2016; Taylor *et al.* 2014; Clayton *et al*. 2015).

Essas alterações podem afetar as atividades econômicas, bem como a qualidade de vida e até mesmo a cultura local (Doherty & Clayton, 2011). Por isso, ferramentas de adaptação e comunicação social têm sido amplamente disseminadas. Entre elas, estão os estudos sociais, considerando a dimensão humana no cenário das MCGs, em particular a percepção e o conhecimento público nesta temática (Tabara, St. Clair, & Hermansen, 2017; Vijayavenkataraman, Iniyan, & Goic, 2012). Assim, é necessário compreender o que é percepção, como se dá o processo perceptivo das MCGs e como as pessoas têm percebido essas mudanças.

A percepção é um importante fator no processo de cognição e do comportamento humano, envolvendo aspectos afetivos, socioculturais e orgânicos (Nóbrega 2008; Melo, 1991; Goldstone & Barsalou 1998; Kuznetsov & Lukiyanov 2014). Assim, o processo de percepção é mais do que um simples registro de sensações, as informações precisam ser processadas e organizadas para fazer sentido e serem então categorizadas em concepções ou resignificações. Logo, a percepção é dada por um estimulo alvo, que leva a ativação do processo perceptivo, que, por sua vez, pode ser influenciado por concepções prévias e ao mesmo tempo influenciar a reconstrução de uma nova concepção final (Figura 1). Portanto, é por meio do processo de percepção que se dá a concepção de um dado estimulo (sensações, situações e etc), e que esta nova ideia retroalimenta novos processos perceptivos, tornando a percepção dos estímulos mutáveis ao longo do tempo (Clarke, Taylor, Devereux, Randall, & Tyler, 2013).

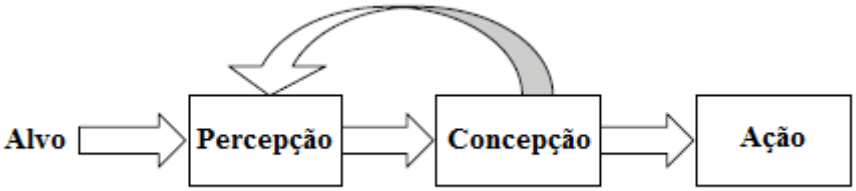

Figura 1 Percepção e Concepção. A percepção é dada por um estimulo alvo que leva a ativação do processo perceptivo que pode ser influenciado por concepções prévias, ao mesmo tempo influenciar a reconstrução da concepção. Por meio desse sistema o sujeito que percebe pode responder com uma dada ação. Deste modo, observa-se que tanto a cognição quanto a percepção podem conversar uma com a outra, sendo mutável ao longo do tempo de vida de um indivíduo, e sua ação depende do que este pensa e percebe de um dado estímulo (Adaptado de: Bodenhausen & Hugenberg 2009).

Na abordagem fenomenológica (Merleau-Ponty, 2015; Nóbrega, 2008), o conceito percepção considera mais profundamente a complexa subjetividade de cada indivíduo percebedor. Desde os estudos de Tuan (1974), se tem considerado que a percepção é influenciada pela natureza física do ambiente, pelo aspecto cultural, social e também cognitivo, ou seja, pelas dimensões individual, social e ambiental, levando a escolhas de comportamentos e a decisões políticas (BonJour, 2001; Gifford, 1987; Pinheiro, 1997; Slimak & Dietz, 2006; Tuan, 1974). Por este contexto, a percepção é única e intransferível ao sujeito.

Tendo isso em vista, estudos sobre a percepção, em particular a percepção do meio ambiente, têm sido adotados como parte das ferramentas diagnóstica dos contextos socioambientais (Marin *et al*. 2003*;* Hannak, 2008; Rangel, 2014; Wyles, 2014) e fonte de informação para traçar estratégias de comunicação mais efetivas (Tabara *et al.* 2017; Bruni 2008; Whyte, 1977). Os estudos sobre a percepção ganhou ainda mais força, em particualr, depois da constituição de 1968 do programa da UNESCO Homem e a Biosfera (MAB – Man and the Biosphere), que enfatizou a necessidade a importância da percepção ambiental no o manejo dos lugares e paisagens (Whyte, 1977). Entre muitas temáticas ambientais, as questões das MCGs têm sido cada vez mais enfatizadas, tendendo a se tornar tema mais e mais discutido nos meios de comunicação e na educação formal (Moser, 2010).

No caso das MCGs, inúmeros estudos apontam que as experiências pessoais são as condições de maior influência na formação da percepção pública sobre as MCGs, aumentando a credibilidade da ocorrência das MCGs e da hipótese antropogênica para origem das mesmas (Bloodhart, Maibach, Myers, & Zhao, 2015; Clayton et al., 2015;

Cooney, 2010; Doherty & Clayton, 2011; Forero, Hernández, & Zafra, 2014; Hansen, Sato, & Ruedy, 2012; Lorenzoni & Pidgeon, 2006; Myers, Maibach, Roser-Renouf, Akerlof, & Leiserowitz, 2013; Weber, 2010; Zaval, Keenan, Johnson, & Weber, 2014b). Por exemplo, em dias mais quentes ou maiores ondas de calor, apresentam papel importante no aumento do apoio popular à ocorrência de alterações climáticas em escala global (Howe, Markowitz, Lee, Ko, & Leiserowitz, 2012; Lin, 2009; Zaval et al., 2014a). Em outro caso, no Reino Unido as ondas de calor e verões mais quentes são pouco percebidos pelo público, embora, eventos relacionados à alterações na umidade, nas precipitações e ocorrência de inundações demonstrem ser um preditor mais forte quanto à aceitação das mudanças climáticas pela população (Demski, Capstick, Pidgeon, Sposato, & Spence, 2017; Taylor et al., 2014). Em um terceiro exemplo, Spence *et al.* (2011) mostraram que pessoas que estiveram em situação de enchentes são mais preocupadas com as MCGs que outras que não viveram a mesma situação. Outros estudos apontam que agricultores que sofreram redução na disponibilidade de água pra seu cultivo tendem a concordar mais com a ocorrência de mudanças no clima em escala mundial (Ayeri, Christian, Josef, & Michael, 2012; Banerjee, 2014; Suvedi & Krueger, 2000).

Entretanto, estas experiências não impactam as pessoas de forma homogênea, em particular quando observada a posição política das mesmas. Alguns estudos sugerem que as experiências pessoais tem maior poder de influência sobre aquelas pessoas que tem posição política moderadas (Egan, P. J.; Mullin, 2012; Mccright & Dunlap, 2011). Já, entre aquelas pessoas que possuem uma ideologia de oposição, a percepção de aceitação das mudanças climáticas antropogênicas é influenciada apenas por eventos extremos mais intensos (Mccright & Dunlap, 2011). Da mesma forma, aquelas pessoas que já são convictas da ocorrência das mudanças climática, não são muito influenciadas pelas flutuações meteorológicas (Myers et al., 2013).

Myers *et al*. (2015) demonstraram também que, ao passo que as pessoas conhecem mais sobre as MCGs, menos elas são influenciadas por suas próprias vivências. Já é sabido que a educação nacional é um dos mais fortes preditores sobre a preocupação e tendência de concordância pública para com políticas mitigadoras ao redor do mundo (LEE *et al.*, 2015). Entretanto, o conhecimento público das mudanças climáticas ainda não é satisfatório, havendo confusões comuns, como, por exemplo, o conceito de efeito

estufa e o conceito do buraco na camada de ozônio (Leiserowitz *et al.*, 2006; Chen *et al.*, 2015; Huxsters 2015; Ghillardi-Lopes *et al.*, 2015; Leandrini, 2011).

Contudo, o conhecimento das MCGs tem sido apontado como elemento importante do processo perceptivo (Helgeson, Linden, & Chabay, 2012; Hornsey, Harris, Bain, & Fielding, 2016; D. Kahan, 2012; a Leiserowitz, Smith, & Marlon, 2010; Malka, Krosnick, & Langer, 2009; Shi, Visschers, Siegrist, & Arvai, 2016; P. C. Stern, 2016). É particularmente importante, o conhecimento das causas e impactos das MCGs (Shi et al., 2016). No caso das pessoas mais leigas, este tipo de conhecimento eleva a preocupação com as mudanças climáticas e seus impactos (D. M. Kahan et al., 2012), podendo influenciar na capacidade de adaptação de muitas comunidades. Já, no caso dos especialistas o conhecimento em áreas como física e climatologia atenuam as preocupações com as MCGs (D. M. Kahan et al., 2012). Entretanto, ainda existem poucos estudos sobre a influência do conhecimento sobre a percepção das MCGs.

Um outro fator influente no processo de percepção pública das MCGs é cobertura da mídia (Clayton et al., 2015; Sampei & Aoyagi-Usui, 2009). No exemplo do Japão, publicações sobre as MCGs tiveram um *boom* no ano de 2007, quando se tornou público o 4º relatório do IPCC (Intergovernamental Pannel of Climate Change). Ao mesmo tempo, aumentaram expressivamente a aceitação pública de que o aquecimento global está acontecendo e de que tem sua origem nas atividades antrópicas (Sampei *et al.*; 2015). Além disso, a televisão tem cumprido papel importante como fonte de informação popular (Boykoff & Boykoff 2007; Feldman, 2016; Bloodhart *et al.* 2015). No caso do Brasil, Tavares e colaboradores (2010) relatam que, antes mesmo da escola, a televisão tem sido a principal fonte de informação sobre o aquecimento global para os alunos brasileiros do ensino médio.

A convivência entre pessoas que compartilham das mesmas ideologias políticas também tem se demonstrado relevante para o processo perceptivo (Aides, 2009; Clayton et al., 2015; Mccright & Dunlap, 2011), No caso dos estadunidenses, perfis mais céticos tem sido frequentemente relacionados aos republicanos (Mccright & Dunlap, 2011). Nesse caso, a representação social das MCGs tem se mostrado importante no processo de percepção pública, uma vez que o que as pessoas pensam é modelado também pela opinião das pessoas com as quais se identificam coletivamente (Moscovici, 1978; Jodelet, 2001; Alexandre, 2004).

Embora existam diversos elementos que compõem a percepção social das MCGs, ainda é necessário compreender mais a fundo cada um deles e como impactam as políticas e práticas locais uma vez que tanto o processo perceptivo quanto a concepção final da população não são uniformes ao redor do mundo (Lee et al., 2015). Estudos de Lee *et al.* (2015) revelaram que na América Latina e na Europa, a compreensão do papel antrópico é o fator mais importante para desenvolver concordância pública sobre a ocorrência das atuais MCGs. Já, em países da África e na Ásia, a percepção da temperatura local é o que tem dirigido a formação da percepção pública (Lee et al., 2015). Assim, a opinião pública diverge entre os diferentes países.

Nos Estados Unidos, por exemplo, cerca de 70% da população acredita que as MCGs estão acontecendo e preocupam-se a respeito dos possíveis impactos das mesmas (Leiserowitz *et al*, 2010, 2011 e 2012; Lee *et al.*; 2015). Os estadunidenses demonstram ser a favor de políticas mitigadoras e adaptadoras para o problema, mas não se auto-percebem como co-responsáveis (Leiserowitz *et al*, 2010, 2011 e 2012; Lee *et al.*; 2015). Já no Brasil e no Chile, a exemplo do que acontece em muitos países latino-americanos, mais de 90% da população concorda que as MCGs estejam acontecendo e se preocupam com seus impactos (Lee *et al.*; 2015). Contudo, no Brasil, a população indicam que o país tem co-responsabilidade pelas atuais MCGs e acreditam que os governantes não tem tomado atitudes suficientes para mitigar o problema (DataFolha, 2015).

Relatos mostram que na África subsaariana, agricultores locais apontam que problemas na produção de milho se estão diretamente relacionados às mudanças climáticas, dado período de estiagem e decidiram por conta própria alterar suas práticas, realizando alterações no uso de agrotóxicos e alteração no período de produção (Suteliffe *et al.*, 2015). Contudo, dados meteorológicos do local diferiram da percepção dos agricultores, não corroborando a percepção de seca intensa apontada por eles (Suteliffe *et al.*, 2015). Desse modo, é importante entender o papel da percepção climática dos variados públicos, já que a tomada de decisão, as práticas do cotidiano e o engajamento político são diretamente dependentes desse processo.

Como apontado por Eiró & Lindoso (2014) a percepção, a vulnerabilidade e adaptação formam um importante tripé conceitual dos estudos recentes sobre o impacto social da Mudança Climática, promovendo processos de tomada de decisão mais

efetivos. Os estudos sobre a percepção social, associada à psicologia do comportamento, vem assumindo uma frente importante nas pesquisas sobre adaptação, comunicação e ensino das MCGs (Eiró & Lindoso, 2014).

Assim sendo, o presente trabalho, busca aprofundar o conhecimento sobre a relação entre o fator conhecimento e a percepção das MCGs, focando o público universitário, tendo em vista a relação deste público com o ganho de conhecimento esperando-se que níveis educacionais mais especializados devam apresentar maior envolvimento com a questão das MCG, tendo como base seus ganhos cognitivos adquiridos formalmente. Espera-se ainda um grau de conhecimento maior em função do grau de escolaridade.

OBJETIVOS

O presente estudo pretende a avaliação da relação entre grau de conhecimento científico e as percepções / concepções do público universitário sobre as mudanças climáticas globais, em dois públicos submetidos a condições sociais e ambientais distintas (USP e UMAG), segundo os seguintes objetivos específicos:

1) Comparar a percepção geral e a concepção do público universitário da Biologia (USP) e da Biologia Marinha (UMAG) sobre as Mudanças Climáticas Globais;

2) Comparar o conhecimento científico entre o público universitário da Biologia (USP) e da Biologia Marinha (UMAG) sobre as Mudanças Climáticas Globaise entre diferentes níveis de escolaridade para os dois públicos.

3) Levantar possíveis correlações entre o conhecimento e a concepções do público universitário sobre as Mudanças Climáticas Globais.

4) Levantar a auto-percepção do nível de informação do público universitário da sobre as Mudanças Climáticas Globais

HIPÓTESES

Pergunta 1: Existe diferença na concepção do público universitário entre os diferentes níveis de escolaridade na Universidade de São Paulo e na Universidade de Magallanes?E entre as universidades?

H_1. *Níveis de escolaridade mais especialistas apresentam maior envolvimento com as questões das MCGs, em ambas as universidades.*

Pergunta 2: Existe diferença no conhecimento das Mudanças Climáticas Globais entre os diferentes níveis educacionais na USP e na UMAG?

H_1. *Níveis de escolaridade mais especialistas apresentam mais conhecimento científico das MCGs que níveis de escolaridade mais básicos, em ambas as universidades.*

Pergunta 3: Existe diferença entre os temas a respeito das Mudanças Climáticas Globais dentro dos grupos de cada uma das universidades?

H_1. *Níveis de escolaridade mais especialistas apresentam notas iguais entre si nas difrentes categorias de conhecimento das MCGs, enquanto que níveis de escolaridade mais básicos apresentam diferença entre os temas conhecidos, em ambas as universidades.*

Pergunta 4: Há correlação entre concepção e conhecimento das Mudanças Climáticas Globais?

H_1. *Maior grau de conhecimento das MCGs está correlacionado ao maior concordância com o papel das atividades humanas na origem das atuais MCGs, em ambas as universidades.*

Pergunta 5: Há correlação entre o grau de informação declarado e as Notas Gerais?

H_1. *Maiores níveis de informação auto-declarados estão correlacionados a maior conhecimento das MCGs, em ambas as universidades.*

METODOLOGIA

Local de Estudo

A pesquisa foi realizada no Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo (IB/USP), Campus Cidade Universitária, São Paulo, Brasil (Figura 2A) e no Instituto da Patagônia, na Universidade de Magallanes (IP/UMAG), Punta Arenas, Chile (Figura 2B). Na USP, o público-alvo do trabalho foi o público universitário do curso de Biologia. Entre os cursos oferecidos pela UMAG, foi escolhido o curso de Biologia Marinha pela semelhança curricular ao curso de Ciências Biológicas do IB/USP.

Os dois locais de estudo se contrastam estrutural, demográfico, geográfico, social e culturalmente (Tabela 1). O IB/USP está na cidade de São Paulo, que é considerada o centro financeiro, corporativo e mercantil do Brasil. São Paulo é a cidade mais densa do Brasil, com cerca de 12 bilhões de habitantes (IBGE, 2017). A cidade está em uma região de planalto, cercada de relevos conhecidos como Mares de Morro e, segundo a classificação de Koppen, está inserida em contexto subtropical úmido.

O Instituto da Patagônia está localizado em Punta Arenas, cidade do extremo sul do Chile. Este município é a comuna mais extensa da Região de Magallanes e da Antártica Chilena, considerada a Capital da Patagônia Austral e possui cerca de 125 mil habitantes. A cidade conta com uma porção de terra continental sul-americana localizada na parte sudoeste da América do Sul (entre 48 ° 36 'a 56 ° 30' de latitude sul e entre os meridianos 66° 25' e 75° 40' de longitude oeste) e uma porção territorial antártica, localizada entre 53° e 90° de longitude oeste para o Pólo Sul. Punta Arenas é caracterizada por seu clima subártico marítimo úmido, com pouca precipitação, embora bem distribuída ao longo do ano, e com verões frescos, mas não acima de 21ºC. Além disso, a cidade também é reconhecida pelos fortes ventos que atingem uma média de 21 Km/h (INE, 2017). Segundo o observatório meteorológico de Punta Arenas, no ano de 2016 a maior rajada de vento foi de 74Km/h em fevereiro, enquanto que em São Paulo a maior rajada (54 Km/h) foi registrada em dezembro (média anual de 7,2 Km/h) (IAG-USP, 2016).

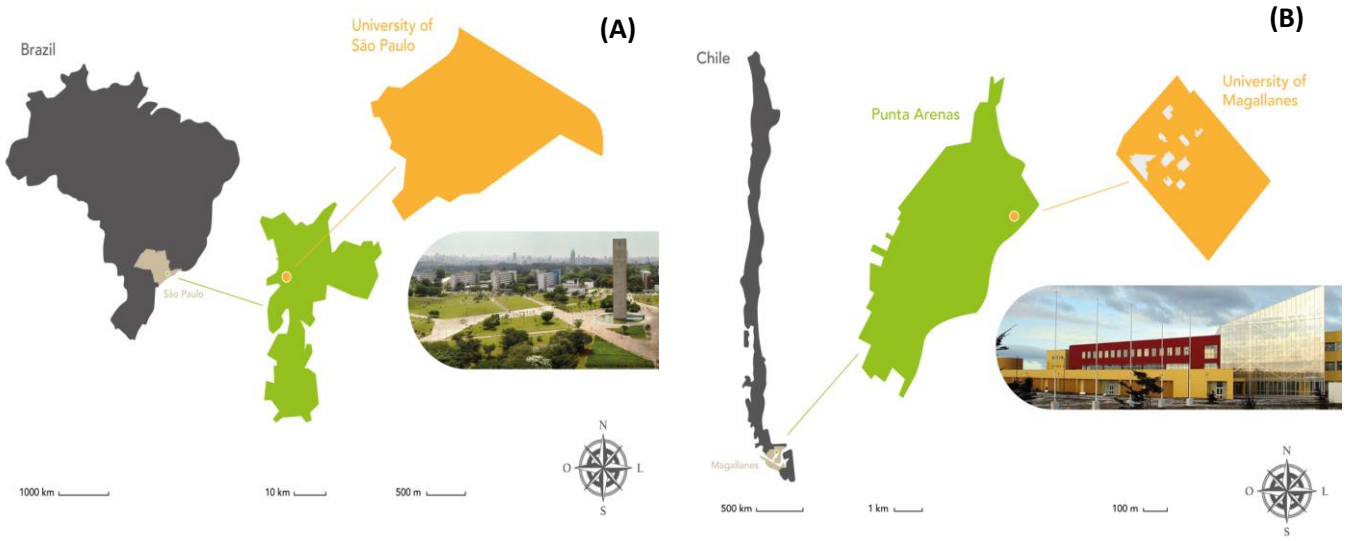

Figura 2. Localização da Universidade de São Paulo e da Universidad de Magallanes. (A) A Universidade de São Paulo, Campus Cidade Universitária, está localizada no estado de São Paulo, Brasil. (B) A Universidade de Magallanes está localizada na cidade de Punta Arenas, Chile, na região de Magallanes, no final do Hemisfério Sul na região SubAntártica.

Tabela 1 Dados comparativos entre os municípios de São Paulo, Brasil e Punta Arenas, Chile.

	SÃO PAULO	**PUNTA ARENAS**
População	12 milhões	125.483
Área (Km^2)	1.521	17.846
Idioma	Português	Espanhol
PIB	R$ 570 bilhões	R$520 mil*
Clima	Subtropical Úmido	Subártico marítimo úmido
Vegetação	Fragmentos de Mata Atlântica	Bosques patagônicos e estepes
Temperatura Média Anual	19,2°C	6,5°C
Precipitação Média (mm)	1441	432 (incluindo neve)
Velocidade Média do Vento (Km/h)	7,2	21

* (PIB da região de Magallanes)

Ambas as universidades são altamente relevantes nos contextos internacional, regional e local. Em 2016, a revista Britânica *Times Higher Education's* apontou a Universidade de São Paulo como a maior universidade da América Latina. A USP tem papel essencial para a evolução da educação brasileira, para a pesquisa mundial e para a história sócio-política nacional (Schwartzman, 2006). Além disso, seu principal campus está situado em uma das maiores megalópoles do mundo, a cidade de São Paulo. A Universidade de Magallanes está localizada no extremo Sul da Ecorregião Subantártica, onde há valor singular por sua composição biológica, posição geográfica, clima e baixa densidade populacional (Mansilla, Andrés; Ojeda, Jaime; Rozzi, 2012; Rozzi et al., 2008)

São Paulo apresenta um quadro de poluição, urbanização, expansão urbana e supressão das áreas verdes, com agravamento da situação ambiental e a qualidade de vida de seus habitantes. De acordo com o Índice de vulnerabilidade e Adaptação às Mudanças Climáticas do Banco de Desarollo da America Latina, São Paulo tem índice de vulnerabilidade e exposição populacional intermediários, sensibilidade populacional alta e alta capacidade de adaptação (Mapplecroft, 2014). É bem conhecida a alta relevância da região Antártica e Subantártica para o balanço de energia do planeta, atuando para a circulação atmosférica nas regiões de latitudes altas e médias do Hemisfério Sul e de todo o globo. Assim, alterações neste ambiente resultam em impactos locais, regionais e globais (Anisimov et al., 2001; Mason, 2006). Contudo, segundo o índice do Banco de Desarollo da América Latina, Punta Arenas apresenta vulnerabilidade e sensibilidade intermediárias, baixa exposição populacional e alta capacidade de adaptação (Mapplecroft, 2014).

Desenho Amostral

A fim de levantar a Concepção e o Conhecimento da comunidade acadêmica da Biologia USP e da Biologia Marinha UMAG, foram amostrados três níveis de escolaridade: professores, estudantes da pós-graduação *senso stricto* (doutorandos e mestrandos) e graduandos em ambas as universidades (Figura 3).

Para realizar as análises estatísticas foram usados dois desenhos amostrais diferentes. O primeiro (bifatorial fixo) foi usado para analisar as diferenças existentes entre as notas gerais de conhecimento e as diferentes escolaridades nas diferentes

universidades e também entre a concepção e as universidades. O segundo (trifatorial, com fatores fixos e independentes e fatores aninhados) foi usado para analisar as diferenças existentes entre as notas de cada categoria específica de conhecimento e as três escolaridades, em ambas as universidades). Os desenhos seguem as seguintes especificações:

(i) Desenho bifatorial fixo inclui os fatores: nível de escolaridade (graduação, pós-graduação e professores) e universidade (USP e UMAG).

(ii) Desenho bifatorial inclui os fatores: nível de escolaridade (graduação, pós-graduação e professores) e "blocos de conhecimento" (categoria? Climatologia, Efeito Estufa, Impactos e Eventos Extremos). Neste desenho, os fatores "blocos de conhecimento" e nível de escolaridade são fixos e independentes.

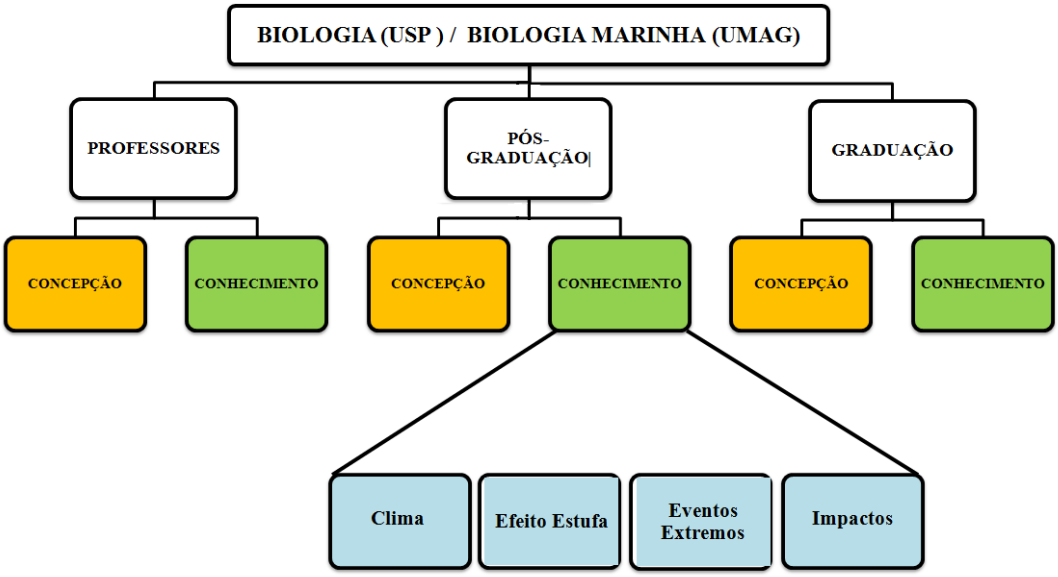

Figura 3 Desenho Amostral da Universidade de São Paulo e da Universidade de Magallanes. Os mesmos questionários para levantamento da Concepção (amarelo) e o Conhecimento (verde) foram aplicados para os professores, alunos de pós-graduação e alunos de graduação nos cursos de Biologia da Universidade de São Paulo e de Biologia Marinha da Universidade de Magallanes.

Coleta de Dados

A fim de levantar: (i) as percepções gerais (MCGs); (ii) a concepção do papel das atividades humanas como parte das causas das mesmas; (iii) o conhecimento científico

a respeito das Mudanças Climáticas Globais e (iv) a auto-percepção do próprio conhecimento da temática, foram instrumentalizados dois questionários diferentes aplicados por meio de entrevistas. O primeiro levanta os dados de concepção e percepção das MCGs e o segundo avalia o conhecimento científico das MCG. Os questionários completos, gabaritos e versões traduzidas podem ser encontrados nos anexos (ANEXO I, II, III, IV e V).

Questionário de Percepção e Concepção das Mudanças Climáticas Globais (ANEXO I e II)

A Tabela 2 traz o resumo do questionário de Concepção e Percepção. Este questionário foi baseado em trabalhos pretéritos e suas contribuições para descrever a percepção pública a respeito das MCGs (Ghilardi-Lopes et al., 2015; A. Leiserowitz, 2006; Myers et al., 2013). Assim, as questões foram construídas a partir de diferentes estratégias para levantar perfil, percepção geral (abordando a ocorrência das atuais mudanças climáticas, a relação entre as atividades antrópicas e as MCGs e as contribuições pessoais) e grau de informação declarado. Tendo em vista essas três categorias, desenvolveu-se um questionário fechado com total de 9 itens (uma parte de caracterização do entrevistado e 8 questões).

As questões que abordam o perfil do participante dividem-se entre aquelas que são (i) abertas, para cadastro de dados de contato, e (ii) de múltipla escolha livre, para saber a respeito das preferências pessoais do participante e da maneira pela qual ele se informa (rádio, televisão, mídias sociais, livros e etc) . As questões que abordam percepção geral estão separadas em três seções: (i) questões de concordância com a ocorrência das MCGs (“Sim”, “Não” ou “Talvez”); (ii) afirmativas com as quais o participante pode expressar concordância através da Escala de Likert, variando de "1" para concordo totalmente a "5" para discordo totalmente; (iii) afirmativas para as quais o participante expressa a frequência (“Sempre”, “Quase sempre”, “Às vezes”, “Quase nunca” ou “Nunca”) com que realiza certas atividades (e.g. separação de lixo, viajar de avião, tomar banhos rápidos, reduzir consumo de carne, usar transporte público e reduzir consumo de energia elétrica). Já as questões que abordam auto-percepção trazem duas afirmações com as quais o participante deve apontar o quanto se considera informado a respeito das causas e dos impactos das MCGs. Assim, os entrevistados assinalam sua auto-percepção através da Escala de Likert, variando entre "1" (Não informado) até "5" (Muito bem informado).

Classificação do Perfil de Concepção

As afirmativas diretamente relacionadas à relação causa-efeito entre atividades antrópicas e as MCGs foram utilizadas partes específicas do questionário para este projeto de pesquisa. Tendo isso em vista, foram usadas as seguintes afirmativas para classificar o perfil de concepção dos entrevistados: (i) “Há influência humana nas atuais MCGs”; (ii) “As mudanças climáticas afetam o local onde você vive”; (3) “As atividades antrópicas são as principais causadoras das atuais MCGs” e (iii) “Você já teve experiências pessoais com as MCGs”. Essas perguntas escolhidas com base em diversos trabalhos que dizem que as pessoas que sentem impactos locais e as pessoas que apontam experiências prévias são as mesmas que apontam não só a influencia do homem, mas que as atividades antrópicas são as principais causadoras das MCGs.

A mensuração quantitativa dos dados de "Concepção" foi dada pela média dos pontos assinalados na Escala de Likert em cada uma das afirmativas supracitadas e em cada um dos grupos amostrados em ambas as universidades, gerando valores que variam entre 1 e 5 para cada participante. Cada entrevistado foi classificado segundo as médias de suas respostas. Quanto mais aproximada a média geral for de "5", evidencia-se perfil antropogênico do entrevistado (tendência de aceitação da relação causa-efeito entre as atividades antrópicas e as atuais MCG). Por outro lado, quanto mais aproximada a média geral for de "1", revela-se a concepção tendendo ao ceticismo (não concorda com a participação das atividades antrópicas nas atuais MCGs) (Figura 3).

Para a análise de auto-percepção foram levadas em consideração as respostas dadas às declarações quanto ao grau informação, apontando quanto cada participante se considera informado a respeito dos impactos e das causas das MCGs. Para tanto, foram realizadas as médias das duas afirmações, chegando-se ao valor médiode auto-percepção, variando entre 1 (não informado) e 5 (muito bem informado). A fim de facilitar as comparações, tanto os valores de auto-percepção quanto de concepção foram padronizados para escala de zero a 10, igualando-se à escala das notas de conhecimento.

Tabela 2. Relação de questões, objetivos e método de quantificação para levantamento da percepção e da concepção das MCGs (ANEXO I).

ITEM	QUESTÕES / AFIRMAÇÕES	QUANTIFICAÇÃO
PERFIL	Nome / Idade / Residência e Preferências / Quais as primeiras sensações que vem a sua cabeça?	Aberta e múltipla-escolha
PERCEPÇÃO GERAL	Estão ocorrendo mudanças climáticas em nosso planeta?	Sim, Não ou Talvez
	Há influência humana nas atuais MCGs. / Você é responsável pelas mudanças climáticas. /As mudanças climáticas afetam o local onde você vive. / As atividades antrópicas são as principais causadoras das atuais MCGs. / Você já teve experiências pessoais com as MCGs? / Os governantes são responsáveis pelas mudanças climáticas.	Escala de Likert (1 – 5)
	Com qual frequência você faz...	Frequência (Sempre, Quase Sempre, Às vezes, Quase Nunca, Nunca)
AUTO-PERCEPÇÃO DO GRAU DE INFORMAÇÃO	Você se julga muito bem informado / bem informado / informado / pouco informado/ não informado sobre as causas e impactos das MCGs?	Escala de Likert (1 – 5)

Questionário para Avaliação dos Conhecimentos sobre as Mudanças Climáticas Globais (ANEXO III, IV e V)

O questionário de conhecimento foi elaborado com base nos conceitos científicos abordados 5º relatório do Painel Intergovernamental das Mudanças Climáticas, IPCC (AR5 IPCC, 2014). Além de uma extensa revisão de trabalhos que avaliam o conhecimento, em particular os trabalhos de Leiserowitz e colaboradores (2010), Ghilardi e colaboradores (2015) e Read e colaboradores (1994) que avaliaram, em ordem, o conhecimento sobre as MCG nos Estados Unidos, conhecimento de turistas em Ubatuba (litoral Norte de São Paulo) e conhecimento do público leigo nos Estados Unidos. A partir desta base conceitual, foram escolhidas quatro grandes categorias de conhecimento: Climatologia, Efeito Estufa, Eventos Extremos e Impactos. Com apoio de especialistas e a partir de revisão bibliográfica, foram estruturadas afirmações em três níveis de dificuldade (Básico, Intermediário e Avançado) dentro de cada um destes tópicos (Figura 4).

Em Climatologia são abordados os conceitos físicos, meteorológicos e climáticos das MCGs. A categoria de Efeito Estufa traz afirmações sobre os gases do efeito estufa, a origem dos mesmos, bem como o conceito de efeito estufa. O bloco de questões sobre Eventos Extremos apresenta assuntos como precipitação, ventos, terremotos e também afirmações sobre as evidências da ocorrência das MCGs. Por fim, o subtópico de Impactos envolve temas como os impactos à biodiversidade, impactos sobre os ecossistemas terrestres e aquáticos e também os impactos sociais e econômicos.

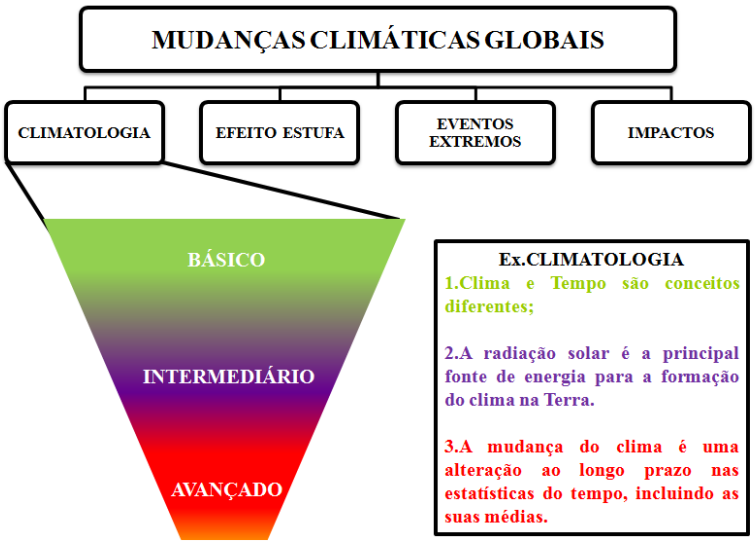

Figura 4. Esquema Didático da Elaboração do questionário de Conhecimento. Com base nos tópicos extraídos do último relatório do IPCC (2014), para cada um desses assuntos, estruturou-se afirmativas que variam em dificuldade entre básico (verde), intermediário (azul) e avançado (vermelho), possibilitando avaliar questões relevantes para as MCGs e em diferentes níveis de dificuldade. Para escolha das afirmativas de cada bloco contamos com apoio da literatura vigente e de especialistas.

Na Tabela 3 mostra o total de questões em cada uma das categorias. Climatologia contém 10 afirmações (3 fáceis, 3 intermediárias e 4 difíceis), Efeito Estufa contém 14 afirmações (5 fáceis, 5 intermediárias e 4 difíceis), Eventos Extremos contém 9 afirmações (3 fáceis, 3 intermediárias e 3 difíceis) e Impactos contém 15 afirmativas (5 fáceis, 5 intermediárias e 5 difíceis). Assim, o questionário tem um total de 48 afirmações, com 16 afirmativas em cada nível de dificuldade (Tabela 3). Embora as perguntas estejam segmentadas em categorias, as afirmativas foram aleatorizadas dentro do próprio questionário, favorecendo a independência entre as respostas.

Tabela 3. Número de afirmativas por tópico de avaliação.

	BÁSICAS	INTERMEDIÁRIAS	DIFÍCEIS	TOTAL	PERCENTUAL
CLIMATOLOGIA	3	3	4	10	18,37%
EFEITO ESTUFA	5	5	4	14	30,61%
EVENTOS EXTREMOS	3	3	3	9	20,41%
IMPACTOS	5	5	5	15	30,61%
TOTAL	16	16	16	48	100%

Para responder às afirmativas, o entrevistado pode escolher entre três opções: "Verdadeiro", "Falso" e "Não sei". Para cada afirmação foi estabelecido um gabarito com base na literatura atual do tema e corroborado por especialistas da área (Tabela 4, ANEXO V). A partir disso, foram calculadas as notas de cada participante em cada categoria de conhecimento do questionário por meio de médias simples, variando entre 0 e 10. A partir destas notas, calculou-se a média simples do questionário geral, resultando nas Notas Gerais do questionário de conhecimento. As notas de cada entrevistado em cada um dos blocos de conhecimento foram classificadas em cinco categorias, de acordo com a performance obtida: (i) muito baixa, entre 0 e 2; (ii) baixa, >2 a 4; (iii) intermediária, >4 a 6; (iv) alta, >6 a 8 e (v) muito alta, >8 a 10.

Tabela 4. Exemplo de afirmativa verdadeira e gabarito explicativo correspondente a uma questão de nível difícil ([D]) da categoria Efeito Estufa.

AFIRMATIVA	VERDADEIRA	FALSA	NÃO SEI DIZER
A formação de rochas calcárias nos mares e a emissão de CO_2 em vulcões fazem parte do ciclo do carbono de longa duração. [D]	**X**		
VERDADEIRA	O ciclo biogeoquímico é aquele que tem longa duração, somando milhares de anos, ocorre por meio de eventos abióticos e está relacionado ao carbono inorgânico (o ácido carbônico, os íons de bicarbonato e de carbonato). Assim, regula a transferência do carbono entre a atmosfera e a litosfera (oceanos, rios e solos). O dióxido de carbono (CO_2) que é solúvel em água, é trocado entre a atmosfera e a hidrosfera pelo processo de difusão, esta troca é contínua até o estabelecimento de um equilíbrio entre a quantidade de CO_2 na atmosfera acima da água e a quantidade de CO_2 na água. Outra maneira de troca de carbono é encontrada no ciclo do carbono-silicato que contribuir com aproximadamente 80% do total de CO_2 trocado entre a parte sólida da litosfera e a atmosfera. O CO_2 atmosférico dissolve-se na água da chuva, produzindo ácido carbônico (H_2CO_3). Essa solução ácida facilita a erosão das rochas silicatadas (a sílica -Si- é o elemento mais abundante da crosta terrestre), assim o intemperismo e a erosão provocam a liberação dos íons cálcio (Ca^{2+}) e bicarbonato (HCO_3-), que podem ser lixiviados para os oceanos. Os organismos marinhos assimilam esses íons presentes na água para construção de suas conchas carbonatadas. Quando esses organismos morrem, as conchas depositam-se, acumulando-se como sedimentos ricos em carbonatos. Esse sedimento de fundo, participando do ciclo tectônico, pode migrar para uma zona cuja pressão e calor fundem parcialmente os carbonatos. A formação desse magma libera CO_2 que escapa para a atmosfera pelos vulcões. Podendo se combinar novamente com a água da chuva, completando o ciclo. Algumas Referências: 1. Ciais, P., C. Sabine, G. Bala, L. Bopp, V. Brovkin, J. Canadell, A. Chhabra, R. DeFries, J. Galloway, M. Heimann, C. Jones, C. Le Quéré, R.B. Myneni, S. Piao and P. Thornton, 2013: Carbon and Other Biogeochemical Cycles. In: Climate Change 2013: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change[Stocker, T.F., D. Qin, G.-K. Plattner, M. Tignor, S.K. Allen, J. Boschung, A. Nauels, Y. Xia, V. Bex and P.M. Midgley (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA2. 2. UNESCO-SCOPE. 2006. The Global Carbon Cycle. UNESCO-SCOPE Policy Briefs No.2. Adapted from Sabine et al in SCOPE 62 – The Global Carbon Cycle: Integrating Humans, Climate, and the Natural World. Field, Christopher B. and Michael R. Raupach (eds). 2004. Island Press, Washington, DC. 3. Smith, N.J; McDonald, G.W. and Patterson, M.G, 2012. Is there overshoot of planetary limits? New indicators of human appropriation of the global biogeochemical cycles relative to their regenerative capacity based on ‘ecotime’ analysis. Ecological Economics 104 (2014) 80–92		

Teste Piloto

Para a validação do tempo de duração do questionário (30 minutos) e de sua aplicabilidade, os questionários testes foram aplicados a 9 pessoas (4 graduandos, 3 pós-graduandos e 2 docentes) durante o ano de 2015.

Ambos os questionários foram traduzidos para o espanhol com apoio de docentes da Universidade de Magallanes (ANEXO II e IV). e as afirmações foram submetidas à avaliação de diferentes especialistas, confirmando a qualidade de cada uma delas. Durante o processo de aplicação foram canceladas 5 afirmativas dada erros de tradução para o espanhol ou formulação inadequada, chegando ao número final de 48 aqui apresentadas.Além disso, ambos os questionários foram jugulados e aprovados pelo comitê de ética do Instituto de Biociências da USP através da CAAEE 61668416.9.0000.5464 e Número de Parecer: 1.858.780.

Amostragem

A fim de garantir a independência entre os dados, os questionários foram aplicados por meio de entrevistas presenciais para 238 pessoas durante o ano de 2016 (graduação USP=70; pós-graduação USP=55, professores USP=34, graduação UMAG=24, pós-graduação UMAG=17, professores UMAG=38). Além disso, o questionário de "Concepção" foi aplicado antes do questionário de "Conhecimento" em todas as entrevistas realizadas.

Todos os indivíduos foram aleatoriamente sorteados e convidados (com base na lista de emails de 2015) a responderem dois questionários em cada uma das instituições. Na impossibilidade de se entrevistar os indivíduos selecionados, estes foram substituídos. Em todos os casos, foram assinados termos de consentimento de livre esclarecimento.

Teste de Suficiência Amostral

O esforço amostral foi avaliado pelo teste do Erro-Padrão *a posteriori* em cada grupo amostrado, tendo sido considerado cada conjunto de notas de Conhecimento (Nota Geral, Climatologia, Eventos Extremos, Efeito Estufa e Impactos). Também foi realizado o cálculo de esforço amostral para o conjunto de dados de Concepção (Tabela 6). O teste calcula o número de amostras necessárias para as médias amostradas,

admitindo a obtenção da variância a partir de uma amostra (variância desconhecida) e, portanto, usando a distribuição *t* de Student. O erro máximo admitido foi de 0,5. O teste foi realizado de forma manual através do Excel (Pacote Office, 2010).

$$\mathbf{n = t^2 . (\sigma^2 / e^2)}$$

n= Tamanho da amostra tomada da população que está sendo pesquisada
t= *t* crítico da tabela t-Student
σ= Desvio padrão populacional obtido por amostra preliminar
e= Erro de estimativa

Análises Estatísticas

Com a intenção de verificar a distribuição dos conjuntos de dados de conhecimento e de concepção, foram construidos gráficos boxplots com auxílio do programa PAST (Hammer, Harper, & Ryan, 2001). As tabelas de frequência percentual foram realizadas no Excel (Pacote Office 2010).

A normalidade dos dados foi verificada através do Teste de Shapiro-Wilk (*w*). A distribuição foi considerada aproximada da normal para valores de *w* correspondentes a $p \leq 0,05$. Os testes também foram realizados com auxílio do software PAST (Hammer et al., 2001). Tendo em vista que os dados apontaram para distribuições não paramétricas, optou-se por um modelo estatístico não paramétrico,

Assim, a fim de averiguar diferenças significativas entre os diferentes fatores, bem como a possibilidade de interação entre eles, foram usadas Análises de Variâncias baseadas em distância Euclidiana, usando análises por permutação, PerMANOVA (Anderson, 2005). Todas as análises PerMANOVA com auxílio do programa PRIMER 6.1 que inclui o pacote PerMANOVA (Clarke, KR, Gorley, 2006). Todos os testes foram realizados com dados não transformados, usando 999 permutações. Para todos os casos, o valor de *p* de Monte Carlo (pMC) foi considerando para estabelecer diferenças significativas ($pMC \leq 0,05$). As comparações par-a-par foram realizadas quando necessário, usando 999 permutações aleatórias.

Para verificar a correlação entre as variáveis conhecimento e concepção em cada um dos grupos amostrados em cada universidade (graduação, pós-graduação e professores) foram usadas o Coeficiente de *Spearman* (ρ). Para avaliar a correlação entre

conhecimento e concepção de forma geral em cada universidade, utilizou-se a matriz de correlação PerMANOVA, analisando o percentual de significância e o valor de ρ. O Coeficiente de *Spearman* também foi utilizado para levantar a possibilidade de correlação entre a auto-percepção de nível de informação declarada pelos entrevistados em cada grupo e a nota geral obtida, de fato. Os gráficos de dispersão e os testes de correlação de *Spearman* foram realizados com auxílio do programa PAST (Hammer et al., 2001).

RESULTADOS

Cálculo do Erro-Padrão e Suficiência Amostral

A Tabela 5 mostra o erro-padrão encontrado em cada conjunto de dados e o número mínimo de entrevistados apontado pelo Teste de Suficiência Amostral (N), considerando erro-padrão máximo de 0,5. A tabela também apresenta o número final de entrevistados (n) e o número populacional em cada nível de escolaridade em ambas as universidades.

A graduação apresentou erros-padrão de 0,11, 0,13, 0,15, 0,18, 0,12 e 0,17 correspondendo às Notas Gerais, Climatologia, Efeito Estufa, Impactos, Eventos Extremos e na Concepção, respectivamente. Admitindo padrão máximo de 0.5 no teste de suficiência amostral, o "n" amostrado (70 pessoas) superou as exigências do teste em todas as categorias analisadas. A maior suficiência amostral está relacionada ao tópico de Eventos Extremos, com N=35 pessoas.

Para o grupo dos pós-graduandos da USP, é observado erro-padrão de 0,25, 0,19, 0,17, 0,15, 0,14 e 0,18 nos dados relacionados às Notas Gerais, Climatologia, Efeito Estufa, Impactos, Eventos Extremos e na Concepção, respectivamente. Admitindo padrão máximo de 0,5, o "n" (55) superou todas as categorias analisadas. A maior suficiência amostral (33) está relacionada ao bloco de questões de Climatologia.

No grupo dos professores, os erros-padrão foram de 0,13, 0,24, 0,19, 0,19, 0,26 e 0,42 nos dados relacionados às Notas Gerais, Climatologia, Efeito Estufa, Impactos, Eventos Extremos e na Concepção, respectivamente. Com erro-padrão 0,5, considera-se

que os 34 docentes entrevistados não superaram a exigência da categoria Impactos, a qual requer 43 entrevistados. Em todas as outras categorias avaliadas, o número de professores entrevistados foi suficiente.

Os graduandos da UMAG apresentaram erro-padrão de 0,23, 0,33, 0,30, 0,32, 0,29 e 0,34 nos dados relacionados às Notas Gerais, Climatologia, Efeito Estufa, Impactos, Eventos Extremos e na Concepção, respectivamente. Ao admitir 0,5 como erro-padrão limite para o teste de suficiência amostral, o número de graduandos entrevistados (24) revelou não ser suficiente para as categoria de Climatologia (43), Efeito Estufa (36), Eventos Extremos (42) e Impactos (36). Contudo, foram entrevistados todos os graduandos presentes na universidade no período de aplicação dos questionários (24), outra parte dos estudantes se encontrava em trabalho de campo (20), ou desistiu do curso (5).

No grupo de pós-graduandos, o erro-padrão da amostra foi de 0,19, 0,34, 0,22, 0,16, 0,26 e 0,24 nos dados relacionados às Notas Gerais, Climatologia, Efeito Estufa, Impactos, Eventos Extremos e na Concepção, respectivamente. Com erro-padrão limite de 0,5 para o teste de suficiência amostral, o "n" amostrado (17) não foi suficiente para os tópicos de Climatologia (38) e de Eventos Extremos (25). No entanto, o número amostrado foi suficiente na categoria de Efeito Estufa (17) e superior aos das demais categorias (Nota Geral=11, Impactos=9, Concepção=6). Foram entrevistados todos os pós-graduandos presentes na universidade no período de aplicação dos questionários.

No grupo de docentes da Universidade de Magallanes o erro-padrão da amostra foi de 0,19, 0,29, 0,24, 0,27, 0,25 e 0,20 nos dados relacionados às Notas Gerais, Climatologia, Efeito Estufa, Impactos, Eventos Extremos e na Concepção, respectivamente. Ao tomar 0,5 como erro-padrão máximo, o número de entrevistados (38) não foi suficiente apenas para as categorias de Climatologia (53) e de Impactos (45). No caso de Climatologia, o número requerido de 53 entrevistados é maior que o total populacional (50 professores). No entanto, o "n" foi suficiente na categoria de Eventos Extremos (38) e superior ao exigido nas demais categorias (Nota Geral=24, Efeito Estufa=35, Impactos=9, Concepção=7). Foram entrevistados todos os professores presentes na universidade, já que alguns deles não estão alocados no campus de Magallanes, ou estavam fora do país a trabalho.

Tabela 5. Tamanho total de cada grupo amostrado, tamanho de suas populações e o tipo de amostragem realizada em ambas as universidades, USP e UMAG. Em negrito e vermelho estão destacados os números de suficiência amostral para os quais o "n" não foi suficiente.

Grupo	Nota Geral		Climatologia		Efeito Estufa		Eventos Extremos		Impactos		Concepção	
	N	Erro-Padrão	N	Erro-Padrão	N	Erro-Padrão	N	Erro-Padrão	N	Erro-Padrão	N	Erro-Padrão
Graduação USP N=70 População=766	13	0,11	19	0,13	23	0,15	35	0,12	14	0,18	8	0,17
Graduação UMAG N=24 População=49	19	0,23	**43**	0,33	**36**	0,3	**42**	0,29	**36**	0,32	12	0,34
Pós-Graduação USP N=55 População=425	14	0,25	33	0,19	27	0,17	21	0,14	16	0,15	16	0,18
Pós-Graduação UMAG N=17 População=26	11	0,19	**38**	0,34	17	0,22	9	0,16	**25**	0,26	6	0,24
Professores USP N=34 População=425	10	0,13	33	0,24	22	0,19	23	0,26	**43**	0,19	7	0,42
Professores UMAG N=38 População=50	24	0,19	**53**	0,29	35	0,24	**45**	0,27	38	0,25	7	0,20

Teste de Normalidade

A Tabela 6 mostra os resultados dos Testes de Shapiro Wilk (*w*) e a probabilidade de normalidade (p) de cada nível de escolaridade em ambas as universidades, considerando tanto as Notas Gerais de conhecimento quanto os dados de Concepção.

É observado que a distribuição dos dados das "Notas Gerais" é aproximada da curva normal em todos os grupos da USP e para os professores da UMAG. Entretanto, os dados da graduação na UMAG não são aproximados da curva de distribuição normal (*w*=0,96, p=0, 665). No caso do conjunto de dados de Concepção, apenas a Pós-Graduação da UMAG não apresentou distribuição aproximada à curva normal (*w*=0,91, p=0, 117)

Tendo em vista que a distribuição dos dados de alguns conjuntos grupos tende a se afastarem da curva de distribuição normal, optou-se por modelos não paramétricos para a análise estatística dos dados. Assim, uma vez escolhidas análises não-paramétricas, não foi necessário calcular a normalidade dos outros conjuntos de dados (Climatologia, Eventos Extremos, Impactos e Efeito Estufa).

Tabela 6. Teste de Shapiro-Wilk (*w*) e a probabilidade normal (p) das Notas Gerais de Conhecimento e dos dados de Concepção em cada nível de escolaridade da USP e da UMAG.

	Conhecimento			**Concepção**		
	w	**p**	**Distribuição**	***w***	**p**	**Distribuição**
Graduação USP	0,95	0,002	normal	0,94	0,002	normal
Graduação UMAG	0,96	0,665	**não normal**	0,8	0,004	normal
Pós-Graduação USP	0,94	0,005	normal	0,94	0,001	normal
Pós-Graduação UMAG	0,95	0,535	**não normal**	0,91	0,117	**não normal**
Professores USP	0,94	0,009	normal	0,94	0,007	normal
Professores UMAG	0,94	0,007	normal	0,9	0,0003	normal

Percepção e Concepção das atuais Mudanças Climáticas Globais

Pergunta 1: Existe diferença na concepção do público universitário entre os diferentes níveis de escolaridade na Universidade de São Paulo e na Universidade de Magallanes?E entre as universidades?

Dos 238 entrevistados neste trabalho, apenas dois responderam não ter certeza se Mudanças Climáticas estão ou não ocorrendo em nosso planeta atualmente.

A Figura 5 mostra a distribuição dos dados de cada grupo amostrado em ambas as universidades, considerando os dados médios de Concepção em cada grupo amostrado em ambas as universidades.

As médias observadas nos grupos foram de 8, 8,6, 8, 8,4, 8,38 e 8,44 na graduação USP, na graduação UMAG, na pós-graduação USP, na pós-graduação UMAG, para os professores USP e para os professores UMAG, em ordem. Na Tabela 7 está demonstrados os resultados dos testes PerMANOVA, no qual todos os grupos amostrados são iguais entre si (pMC=0,225). A amplitude de variação interquartil (primeiro e terceiro quartil, 50% os dados) das notas foi de 1,88 para a graduação da USP, 2,50 para a graduação da UMAG, 1,00 para a pós-graduação da USP, 1,5 para a pós-graduação da UMAG, 2,22 para os professores da USP e 2 para os professores da UMAG

Ao considerar o fator universidade, há diferença significativa , demonstrando que os resultados observados para o fator escolaridade é verdadeiro, independente da universidade que se considere (Tabela 7, pMC=0,16). E, não há interação entre os fatores concepção e universidade, de modo que pertencer a USP ou a UMAG não interfere para o resultado da concepção dos entrevistados (Tabela 7, pMC=0,957).

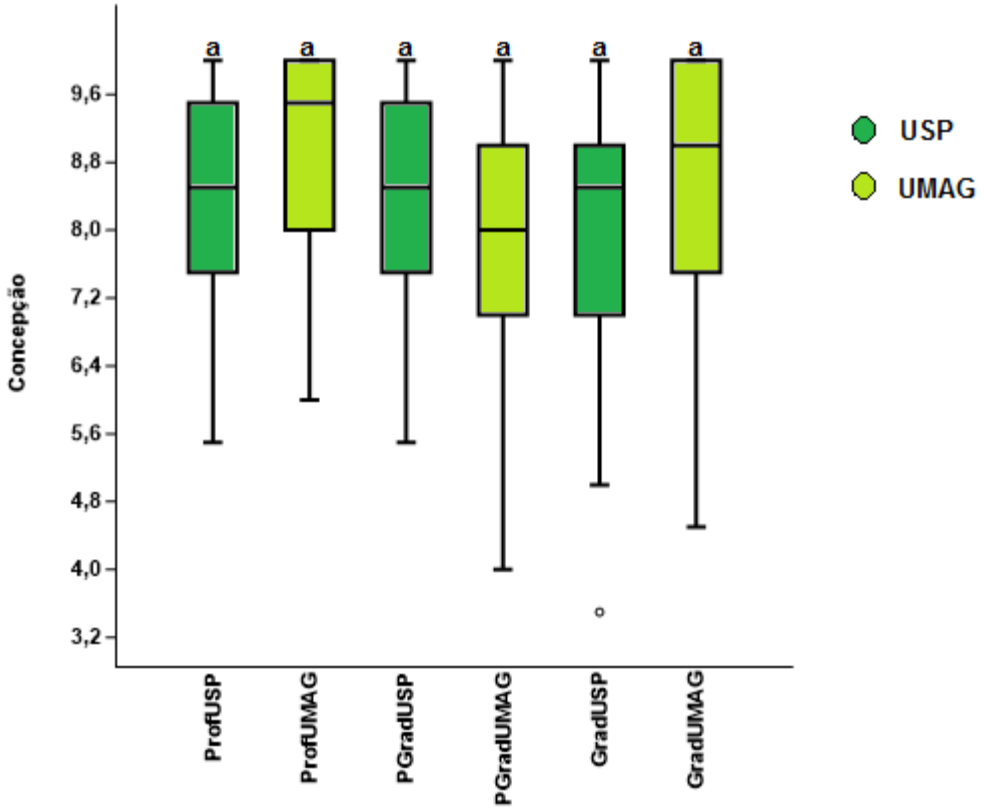

Figura 5. *Boxplots* da distribuição das Concepção Geral das Participação das atividades humanas como causa das Mudanças Climáticas nos grupos amostrados em ambas as universidades. Os grupos amostrados na USP estão representados em "verde escuro" e os da UMAG em "verde claro". As barras de cor verde claro e verde escuro apresentam o intervalo no qual se encontram 50% dos dados em cada um dos grupos. As linhas horizontais dentro das caixas demonstram as médias do conjunto de dados, as linhas verticais representam as notas mínimas e máximas de cada nível de escolaridade, os asteriscos e círculos extras representam os valores discrepantes. A letra "a" sobre as barras representa grupos que são iguais entre si, com pMC≤0,05.

Tabela 7. Teste PERMANOVA para os fatores escolaridade e universidade, considerando a Concepção Geral das causas das atuais Mudanças Climáticas. As análises foram baseadas na Distância Euclidiana de similaridade entre as variáveis e a interação entre elas. Cada item foi testado usando 999 permutações randômicas. A significância foi considerada pelo *P*-Valor de Monte Carlo corrigido após as permutações, P(MC).

* $p \leq 0,05$; ** $p < 0,01$; *** $p < 0,001$, ns: não significativo.

CONCEPÇÃO GERAL							
Grupos	df	SS	MS	Pseudo-F	P(perm)	Perms	P(MC)
Un	1	96,827	96,827	5.29	0.024	997	0.016*
Es	2	49,811	24,906	13,607	0.268	998	0.225^{ns}
UnxEs	2	0.19084	9.54E+02	5.21E+02	0.965	999	0.959^{ns}
Res	232	424.64	18,304				
Total	237	445.43					

As Tabelas 8 e 9 mostram a frequência de concordância dos entrevistados com as afirmativas que formaram a concepção geral de cada participante. Ao considerar o perfil conceptivo,nota-se que mais 90% de todos os entrevistados emcada grupo apresenta perfil antropogênico,concordando que as atividades antrópicas são as causas das atuais MCGs.

Na USP, a maior parte do público universitário concorda que as atividades humanas são as principais causas das atuais MCG, chegando a 80%, 70% e 80% dos entrevistados da graduação, da pós-graduação e dos professores, respectivamente. (Tabela 8). Na UMAG, esse percentual se mantém nos grupos dos graduandos e no dos professores. Contudo, aumenta para cerca 90%, no grupo da pós-graduação (Tabela 9).

Inversamente, menos de 2% dos casos dos graduandos e dos pós-graduandos na USP tenderam ao ceticismo. Contraditoriamente, cerca de 20%, 30% e 25% dos graduandos, pós-graduandos e professores, respectivamente, discordam que as atividade humanas influenciem o clima. Na UMAG, cerca de 12%, 30% e 20% dos graduandos, pós-graduandos e professores entrevistados disseram discordar que as atividades humanas são as principais causas das atuais. Contudo, mais de 90% dos entrevistados em cada grupo concordam que as atividades antrópicas influenciam a alteração do clima.

Quando questionados a respeito de experiências pessoais com eventos relacionados às Mudanças Climáticas, cerca de 70% dos entrevistados em cada grupo, excetuados os graduandos da USP, concordaram total ou parcialmente que já tiveram algum tipo de experiência pessoal com as atuais MCGs. No caso da graduação da USP, mais de 40% dos estudantes apresentaram dúvida se tiveram ou não algum tipo de experiência pessoal correlacionada às atuais MCG.

Em ambas as universidades,mais de 90% de todos entrevistados de cada grupo concordaram que as atuais mudanças impactam o local onde elas vivem.

Tabela 8. Frequência percentual das concordâncias ("1" discordo totalmente até "5" concordo totalmente) com as afirmações "As atividades antrópicas são as principais causadoras das atuais MCGs";"Você já teve experiências pessoais com as MCGs"; "Há influência humana nas atuais MCGs "e "As mudanças climáticas afetam o local onde você vive" . Através destes pontos, realizaram-se as médias, formando os perfis de "Concepção Geral" nos grupos da Biologia USP (1-2 "Muito Baixa" e 2-3 "Baixo": Cético, 3 "Intermediário": Dúvida; 3-4 "Alta" e "4-5" Muito Alta: Antropogênico).

		ANTROPOGÊNICO		DÚVIDA	CÉTICO		
	Afirmações	***Concordo Totalmente***	***Concordo Parcialmente***	***Não tenho certeza***	***Discordo parcialmente***	***Discordo Totalmente***	***Total***
GRADUAÇÃO	**CONCEPÇÃO GERAL**	51,43%	41,43%	5,71%	1,43%	0,00%	100%
	As atividades humanas são as principais	34,29%	45,71%	14,29%	2,86%	2,86%	100%
	Experiências Pessoais	24,29%	25,71%	42,86%	2,86%	4,29%	100%
	Influência Humana	48,57%	22,86%	10,00%	17,14%	1,43%	100%
	As MCG afetam o local	61,43%	28,57%	8,57%	0,00%	1,43%	100%
PÓS-GRADUAÇÃO	**CONCEPÇÃO GERAL**	45,45%	47,27%	5,45%	1,82%	0,00%	100%
	As atividades humanas são as principais	27,27%	41,82%	14,55%	10,91%	5,45%	100%
	Experiências Pessoais	50,91%	21,82%	18,18%	0,00%	9,09%	100%
	Influência Humana	47,27%	20,00%	0,00%	21,82%	10,91%	100%
	As MCG afetam o local	70,91%	20,00%	7,27%	1,82%	0,00%	100%
PROFESSORES	**CONCEPÇÃO GERAL**	58,82%	32,35%	8,82%	0,00%	0,00%	100%
	As atividades humanas são as principais	35,29%	44,12%	17,65%	2,94%	0,00%	100%
	Experiências Pessoais	61,76%	17,65%	11,76%	0,00%	8,82%	100%
	Influência Humana	47,06%	17,65%	11,76%	14,71%	8,82%	100%
	As MCG afetam o local	67,65%	26,47%	5,88%	0,00%	0,00%	100%

Tabela 9. Frequência percentual das concordâncias ("1" discordo totalmente até "5" concordo totalmente) com as afirmações "As atividades antrópicas são as principais causadoras das atuais MCGs"; "Você já teve experiências pessoais com as MCGs"; "Há influência humana nas atuais MCGs "e "As mudanças climáticas afetam o local onde você vive" . Através destes pontos, realizaram-se as|médias, formando os perfis de "Concepção Geral" nos grupos da Biologia Marinha da UMAG (1-2 "Muito Baixa" e 2-3 "Baixo": Cético, 3 "Intermediário": Dúvida; 3-4 "Alta" e "4-5" Muito Alta: Antropogênico).

		ANTROPOGÊNICO		**DÚVIDA**	**CÉTICO**		
	Afirmações	***Concordo Totalmente***	***Concordo Parcialmente***	***Não tenho certeza***	***Discordo parcialmente***	***Discordo Totalmente***	***Total***
GRADUAÇÃO	**CONCEPÇÃO GERAL**	70,83%	20,83%	8,33%	0,00%	0,00%	100%
	As atividades humanas são as principais	58,33%	25,00%	4,17%	8,33%	4,17%	100%
	Experiências Pessoais	41,67%	33,33%	4,17%	12,50%	8,33%	100%
	Influência Humana	79,17%	12,50%	4,17%	4,17%	0,00%	100%
	As MCG afetam o local	66,67%	20,83%	8,33%	4,17%	0,00%	100%
PÓS-GRADUAÇÃO	**CONCEPÇÃO GERAL**	58,82%	35,29%	5,88%	0,00%	0,00%	100%
	As atividades humanas são as principais	17,65%	47,06%	5,88%	23,53%	5,88%	100%
	Experiências Pessoais	47,06%	29,41%	17,65%	5,88%	0,00%	100%
	Influência Humana	70,59%	17,65%	0,00%	5,88%	5,88%	100%
	As MCG afetam o local	76,47%	23,53%	0,00%	0,00%	0,00%	100%
PROFESSORES	**CONCEPÇÃO GERAL**	65,79%	31,58%	2,63%	0,00%	0,00%	100%
	As atividades humanas são as principais	44,74%	31,58%	2,63%	10,53%	10,53%	100%
	Experiências Pessoais	81,58%	13,16%	0,00%	2,63%	2,63%	100%
	Influência Humana	73,68%	7,89%	0,00%	18,42%	0,00%	100%
	As MCG afetam o local	76,32%	23,68%	0,00%	0,00%	0,00%	100%

Conhecimento sobre Mudanças Climáticas Globais

Pergunta 2: Existe diferença no conhecimento das Mudanças Climáticas Globais entre os diferentes níveis educacionais na USP e na UMAG?

A Tabela 10 apresenta os resultados dos testes PERMANOVA, considerando as Notas Gerais de conhecimento nos fatores escolaridade (graduação, pós-graduação e professores) e universidade (USP e UMAG). Foi observado que há diferença significativa entre os diferentes níveis de escolaridade, e que esta é sustentada independente da universidade de origem (pMC=0,001). Também é observada diferença significativa entre as universidades, e que também é sustentada independente do conjunto das escolaridades (pMC=0,001). Além disso, o teste mostrou haver interação entre os fatores (pMC=0,001).

Na Figura 6 estão representados as distribuições das "Notas Gerais" em cada nível de escolaridade em ambas as universidades, bem como os resultados das comparações par-a-par entre os grupos entre os dos blocos que não apresentam diferenças significativas entre si na USP e na UMAG, separadamente ($p \geq 0,05$). As comparações par-a-par entre os grupos de cada universidade estão expressas na Tabela 11.

Na USP, as Notas Gerais da graduação (7,24), pós-graduação (7,38) e dos professores (7,37) são iguais entre si ($pMC_{GradXPosGrad}$=0,505, $pMC_{GradXProf}$=0,617, $pMC_{ProfXPosGrad}$=0,925). Considerando a variabilidade interquartil (primeiro e terceiro quartil, 50% dos dados) das notas gerais, a graduação tem amplitude de 1,17, variando entre 6,73 e 7,91, na pós-graduação a amplitude é igual a 0,51, variando entre 7,24 e 7,76 e no grupo dos professores a amplitude é de 1,22, variando entre 6,73 e 7,95.

Na UMAG, as Notas Gerais dos pós-graduandos (7,20) e dos professores (7,33) também não apresentaram diferença significativa entre si ($pMC_{PosGradXProf}$=0,66). Já, os graduandos são significativamente diferentes dos outros grupos desta universidade ($pMC_{GradXProf}$=0,001; $pMC_{GradXPosGrad}$=0,001), apresentando notas inferiores (5,74). Na graduação da UMAG a variabilidade interquartil igual a 1,63, variando entre 6,53 e 4,90, na pós-graduação a amplitude é de 0,51, variando entre 7,24 e 7,76 e no grupo dos professores a amplitude é de 1,22, variando entre 6,73 e 7,95. Na pós-graduação, este

intervalo varia entre 7,24 e 7,76 (amplitude de 0,81). No grupo dos professores, a variabilidade está entre 6,94 e 7,75, com amplitude interquartil de 0,81.

Ao se comparar os grupos de mesmo nível de escolaridade entre as duas universidades (Tabela 12), observa-se a média das notas dos pós-graduandos da USP (7,38) e dos pós-graduandos da UMAG (7,20) não apresentam diferença significativa entre si ($pMC_{PosGradXPosGrad}$=0,43). O mesmo acontece no grupo dos professores, nos quais a média das notas dos professores da USP (7,37) e da UMAG (7,33) são iguais entre si ($pMC_{ProfXProf}$=0,88). Deste modo, os três níveis de escolaridade da USP são iguais entre si.

Na UMAG, os pós-graduandos e os professores também são iguais entre si (pMC>0,05), que, por sua vez, também são iguais entre si na comparação entre universidades ($pMC_{ProfXPosGrad}$=0,885. Contudo, a comparação os graduandos UMAG apresentam notas significativamente mais baixas que os da USP (Figura 6).

Tabela 10. Teste PERMANOVA para os fatores escolaridade e universidade. As análises foram baseadas na Distância Euclidiana de similaridade entre as variáveis e a interação entre elas. Cada item foi testado usando 999 permutações randômicas. A significância foi considerada pelo *P*-Valor de Monte Carlo corrigido após as permutações, P(MC).

* p < 0,05; ** p < 0,01; *** p < 0,001, ns: não significativo.

NOTA GERAL							
Grupos	df	SS	MS	Pseudo-F	P(perm)	perms	P(MC)
Universidade (Un)	1	16,153	16,153	18,225	0,001	997	0,001***
Escolaridade (Es)	2	30,363	15,182	17,128	0,001	999	0,001***
UnxEs	2	23,642	11,821	13,336	0,001	999	0,001***
Res	232	205,63	0,88635				
Total	237	260,19					

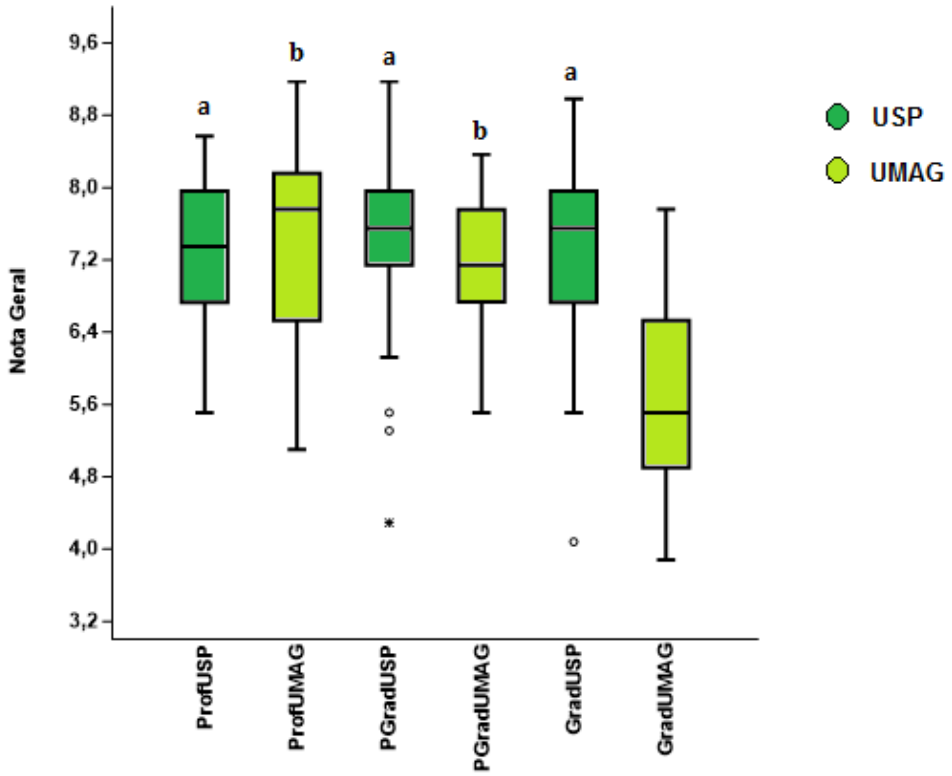

Figura 6. *Boxplots* da Distribuição das Notas Gerais do Conhecimento das Mudanças Climáticas nos três níveis de escolaridade na USP e na UMAG. Os grupos amostrados na USP estão representados em "verde escuro" e os da UMAG em "verde claro". As barras de cor verde claro e verde escuro apresentam o intervalo no qual se encontram 50% das notas em cada um dos grupos. As linhas horizontais dentro das caixas demonstram as médias dos conjuntos de dados, as linhas verticais representam as notas mínimas e máximas de cada nível de escolaridade, os asteriscos e os círculos extras representam os valores discrepantes em cada grupo amostrado. A letra "a" sobre as barras representam grupos iguais entre si na USP (graduação, pós-graduação e professores) e "b" os grupos iguais entre si na UMAG (pós-graduação e professores), com pMC≤0,05.

Tabela 11. Teste de comparação par-a-par do fator universidades no conjunto das escolaridades. Cada item foi testado usando 999 permutações randômicas. A significância foi considerada pelo *P*-Valor de Monte Carlo corrigido após as permutações, P(MC).

* p < 0,05; ** p < 0,01; *** p < 0,001, ns: não significativo.

	UMAG X USP			
Grupos	T	P(perm)	perms	P(MC)
$Grad_{UMAG}$ x $Grad_{USP}$	68,531	0,001	123	0,001***
$PosGrad_{UMAG}$ x $PosGrad_{USP}$	0,74658	0,468	83	0,43 ns
$Prof_{UMAG}$ x $Prof_{USP}$	0,14264	0,908	58	0,885 ns

Tabela 12. Teste de comparação par-a-par do fator escolaridade no conjunto das universidades Cada item foi testado usando 999 permutações randômicas. A significância foi considerada pelo *P*-Valor de Monte Carlo corrigido após as permutações, P(MC).

* p < 0,05; ** p < 0,01; *** p < 0,001, ns: não significativo.

	USP				UMAG			
Grupos	t	P(perm)	Perms	P(MC)	t	P(perm)	perms	P(MC)
Grad X PosGrad	0,65765	0,475	119	0,505 ns	48,842	0,001	99	0,001***
Grad X Prof	0,5029	0,614	106	0,617 ns	5,351	0,001	129	0,001***
Prof X PosGrad	8.47E+02	0,933	98	0,925 ns	0,40277	0,686	96	0,666 ns

A Tabela 13 demonstra a frequência percentual das Notas Gerais em cada um dos grupos amostrados na USP e na UMAG. Na Universidade de São Paulo, mais de 80% dos entrevistados de cada nível de escolaridade apresentam notas classificadas entre "alto" e "muito alto" (notas entre 6 e 9,5). Na Universidade de Magallanes, mais de 80% dos pós-graduandos e dos professores alcançaram notas variando de "alta" a "muito alta". Enquanto cerca de 40% dos graduandos alcançaram notas altas, a outra metade apresenta conhecimento classificado como "intermediário" (entre 4 e 6). Não houve nenhum caso de notas baixas (entre 2 e 4) ou muito baixas (menores que 2) nos três grupos da USP, nos grupos dos professores e também para os pós-graduandos da UMAG. Ao se considerar os graduandos da UMAG, apenas 4% apresentam notas entre 2 e 4, não havendo casos de notas muito baixas.

Tabela 13. Frequência Relativa das "Notas Gerais" de conhecimento de acordo com a classificação dos entrevistados, variando entre "Muito Baixo" (entre 0 e 2), "Baixo" (entre 2 e 4), "Intermediário" (entre 4 e 6), "Alto" (entre 6 e 8) e "Muito Alto" (entre 8 e 10) nos três níveis de escolaridade (graduação, pós-graduação, professores).

		UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO			UNIVERSIDADE DE MAGALLANES		
	Classificação	***Freqüência***	***% Simples***	***% Relativas***	***Freqüência***	***% Simples***	***% Relativas***
GRADUAÇÃO	muito baixo	0	0%	0,00%	0	0%	0,00%
	baixo	0	0%	0,00%	1	4%	4,17%
	intermediário	9	13%	12,86%	13	54%	58,33%
	Alto	47	67%	80%	10	42%	100%
	muito alto	14	20%	100%	0	0%	100%
	Classificação	***Freqüência***	***% Simples***	***% Relativas***	***Freqüência***	***% Simples***	***% Relativas***
PÓSGRADUAÇÃO	muito baixo	0	0%	0,00%	0	0%	0,00%
	baixo	0	0%	0,00%	0	0%	0,00%
	intermediário	3	4%	5,45%	1	6%	5,88%
	Alto	43	61%	83,64%	14	82%	88,24%
	muito alto	9	13%	100%	2	12%	100%
	Classificação	***Freqüência***	***% Simples***	***% Relativas***	***Freqüência***	***% Simples***	***% Relativas***
PROFESSORES	muito baixo	0	0%	0,00%	0	0%	0,00%
	baixo	0	0%	0,00%	0	0%	0,00%
	intermediário	1	1%	2,94%	7	18%	18,42%
	Alto	25	36%	76,47%	19	50%	68,42%
	muito alto	8	11%	100%%	12	32%	100%

Pergunta 3: Existe diferença entre os temas conhecidos a respeito das Mudanças Climáticas Globais dentro dos grupos de cada uma das universidades?

Para responder se há diferença significativa entre as categorias de conhecimento e os níveis de escolaridade, as universidades foram analisadas separadamente.

USP

A Tabela 14 mostra os resultados obtidos no teste PerMANOVA, considerando as notas de cada bloco de conhecimento nos diferentes níveis de escolaridade na USP. Os testes demonstram que há diferença significativa, entre os níveis de escolaridade, a qual é sustentada independente do conjunto dos blocos de conhecimento (pMC=0,001). Também há diferença significativa nos blocos de conhecimento, independente do conjunto das escolaridades da USP (pMC=0,001). Além disso, o fator escolaridade interage com os blocos de conhecimento (pMC=0,001).

Na Tabela 15 são apresentados os resultados obtidos nos testes de comparação par-a-par entres os três níveis de escolaridade na USP para cada um dos quatro blocos de conhecimentos (Climatologia, Efeito Estufa, Impactos e Eventos Extremos).

Para os temas de Climatologia e Efeito Estufa, as notas médias da graduação da USP (Figura 8 - 7,30 e 7,90, respectivamente), da pós-graduação (7,21 e 7,98, res.) e dos professores da USP (7,48 e 7,79, res.) são iguais entre si (Climatologia: $pMC_{GradXPosGrad}$=0,708, $pMC_{GradXProf}$=0,486 e $pMC_{ProfXPosGrad}$=0, 386; Efeito estufa: $pMC_{GradXPosGrad}$=0,728, $pMC_{GradXProf}$=0,307 e $pMC_{ProfXPosGrad}$=0,222). No que diz respeito à variabilidade, é observado que os dados de Climatologia apresentaram variabilidade interquartil (intervalo entre o primeiro e o terceiro quartil, contendo 50% dos dados) onde a graduação tem amplitude de variabilidade igual a 1,11 (6,67 e 7,77), a pós-graduação igual a 1,11 (notas entre 6,67 e 7,77) e os professores igual a 1,11. Já no caso dos dados de Efeito Estufa, os grupos obtiveram amplitude de variabilidade igual a 1,33, 2 e 1,33 na graduação (7,33 e 8,66), na pós-graduação (notas entre 7,33 e 9,33) e no grupo dos professores (notas entre 7,33 e 8,66), respectivamente. Assim, as categorias de Climatologia e Efeito Estufa apresentaram médias iguais entre os três grupos da USP.

No que se referem aos Eventos Extremos, as notas médias da graduação (4,64) e da pós-graduação (4,49) não apresentam diferenças significativas entre si (Figura 7, $pMC_{GradXPosGrad}$ =0,251), mas foram significativamente inferiores às dos professores (6,56)($pMC_{GradXProf}$=0,001). Os dados apresentaram amplitude de variabilidade igual a 1,33, 1,33 e 1,75 na graduação (notas entre 7 e 5,33 1,33), na pós-graduação (notas entre 8,4 e 5,33) e, no grupo dos professores (notas entre 8,6 e 7,75).

Na categoria de Impactos, observa-se que as notas dos pós-graduandos (7,36) e dos professores (7,41) são iguais entre si($pMC_{ProfXPosGrad}$ =0,88). Já, a média dos graduandos nesta categoria (6,88) é significativamente menor que a dos pós-graduandos (Figura 8, $pMC_{GradXPosGrad}$=0,034) e a dos professores ($pMC_{GradXProf}$=0,045). A respeito da variabilidade, os dados de Impactos apresentaram amplitude de variabilidade igual a 2, 1,33 e 1,16 na graduação (notas entre 6 e 8), na pós-graduação (notas entre 6,67 e 8) e no grupo dos professores (notas entre e 6,83 e 8, respectivamente)

A Tabela 16 traz os resultados das comparações par-a-par entre os diferentes blocos de conhecimento em cada um dos níveis de da USP. Na graduação da USP, Climatologia (7,30), Efeito Estufa (7,90), Impactos (6,88) e Eventos Extremos (4,64) demonstram ser significativamente diferentes entre si (pMC entre 0,001 e 0,028). As notas de Eventos Extremos foram inferiores às demais notas obtidas nas outras categorias, enquanto as maiores médias foram observadas na categoria de Efeito Estufa (Figura 7A).

Na pós-graduação da USP, somente as notas de Climatologia (7,21) e de Impactos (7,36) são iguais entre si ($pMC_{ClimatologiaXImpactos}$=0,738). As notas de Efeito Estufa (7,98) e de Eventos Extremos (4,49) são significativamente diferentes em todas as comparações par-a-par realizadas ($pMC_{EventosExtremosXImpactos}$ entre 0,001 e 0,006). As notas em Efeito Estufa foram superiores às outras notas em outras categorias de conhecimento, enquanto as notas de Eventos Extremos foram menores (Figura 7B).

Para os professores da USP, as médias das notas de Efeito Estufa (7,79) são significativamente maiores que as médias das notas de Eventos Extremos (6,56) ($pMC_{Ev.ExtremosXEf.Estufa}$=0,021), todas as outras comparações par-a-par revelaram-se iguais entre si (pMC entre 0,081 e 0,640).

Tabela 14. Teste PERMANOVA para os fatores escolaridade e bloco de questões Instituto de Biociências da USP. As análises foram baseadas na Distância Euclidiana de similaridade entre as variáveis e a interação entre elas. Cada item foi testado usando 999 permutações randômicas. A significância foi considerada pelo *P*-Valor de Monte Carlo corrigido após as permutações, P(MC)**.**

* p < 0,05; ** p < 0,01; *** p < 0,001, ns: não significativo.

				USP			
Grupo	df	SS	MS	Pseudo-F	P(perm)	perms	P(MC)
Es	2	39,954	19,977	12,047	0,001	999	0,001***
Bl	3	498,47	166,16	100,2	0,001	999	0,001***
Es X Bl	6	100,17	16,696	10,068	0,001	999	0,001***
Res	624	1034,7	16,582				
Total	635	1849					

Tabela 15. Teste de comparação par-a-par do fator escolaridade no conjunto dos blocos de conhecimento no Instituto de Biociências da USP. Cada item foi testado usando 999 permutações randômicas. A significância foi considerada pelo *P*-Valor de Monte Carlo corrigido após as permutações, P(MC).

* p ≤ 0,05; ** p < 0,01; *** p < 0,001, ns: não significativo.

	GradXPosGrad				**GradXProf**				**ProfXPosGrad**			
	t	P(perm)	perms	P(MC)	t	P(perm)	perms	P(MC)	t	P(perm)	perms	P(MC)
Clima	0,39317	0,764	39	0,708 ns	0,71747	0,488	32	0,486 ns	0,87571	0,408	37	0,386 ns
Efeito Estufa	0,35553	0,742	59	0,728 ns	0,98452	0,315	46	0,307 ns	12,163	0,258	49	0,222 ns
Impactos	21,355	0,045	70	0,034*	19,117	0,067	60	0,045*	0,14016	0,909	44	0,88 ns
Eventos Extremos	11,385	0,25	95	0,251 ns	75,803	0,001	113	0,001***	77,917	0,001	123	0,001***

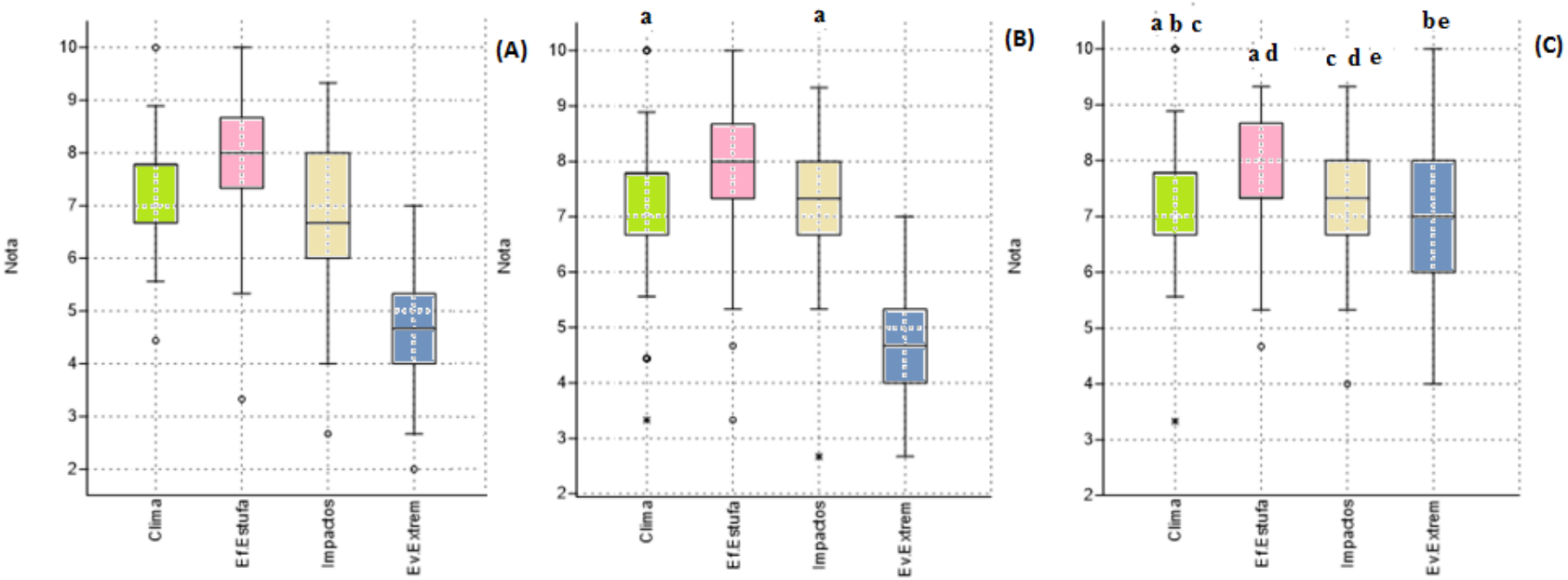

Figura 7. *Boxplots* da Distribuição das Notas de cada categoria avaliada dentro como parte do Conhecimento em Mudanças Climáticas Globais nos três níveis de escolaridade do Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo. Em "verde" estão as notas de Climatologia, em "rosa" de Efeito Estufa, em "marrom-claro" as notas de Impactos e em "azul" às Eventos Extremos As barras coloridas apresentam o intervalo no qual se encontram 50% das notas em cada um dos grupos. As linhas horizontais dentro das caixas demonstram as médias dos conjuntos de dados, as linhas verticais representam as notas mínimas e máximas de cada nível de escolaridade, os asteriscos e os círculos extras representam os valores discrepantes em cada grupo amostrado.As letras minúsculas acima das caixas ("a", "b", "c", "d" e "e") representam os grupos de categorias de conhecimento que não apresentam diferenças significativas entre si, formando agrupamentos semelhantes entre si em cada um dos grupos amostrados, com pMC≤0,05. (A) Graduação da Biologia na Universidade São Paulo; (B) Pós-Graduação da Biologia na Universidade São Paulo; (C) Professores da Biologia na Universidade São Paulo.

Tabela 16. Teste de comparação par-a-par dos blocos de conhecimento (Climatologia:"1"; Efeito Estufa:"2"; Eventos Extremos:"3" e Impactos:"4") no Instituto de Biociências da USP. Cada item foi testado usando 999 permutações randômicas. A significância foi considerada pelo *P*-Valor de Monte Carlo corrigido após as permutações, P(MC).

* p ≤ 0,05; ** p < 0,01; *** p < 0,001, ns: não significativo.

GRADUAÇÃO					**PÓS-GRADUAÇÃO**					**PROFESSORES**				
Grupos	t	P(perm)	perms	P(MC)	Grupos	t	P(perm)	Perms	P(MC)	Grupos	t	P(perm)	perms	P(MC)
1, 2	29,937	0,002	84	0,004*	1, 2	29,387	0,003	87	0,003**	1, 2	0,52491	0,648	66	0,621 ns
1, 3	13,605	0,001	210	0,001***	1, 3	10,89	0,001	198	0,001*	1, 3	18,168	0,081	142	0,081 ns
1, 4	23,956	0,017	99	0,028*	1, 4	0,33679	0,772	88	0,738 ns	1, 4	0,47947	0,64	71	0,640 ns
2, 3	15,911	0,001	94	0,001***	2, 3	14,93	0,001	91	0,001***	2, 3	24,354	0,024	55	0,021*
2, 4	47,697	0,001	40	0,001***	2, 4	28,587	0,005	30	0,006**	2, 4	11,133	0,319	23	0,255 ns
3, 4	85,024	0,001	81	0,001***	3, 4	12,46	0,001	79	0,001***	3, 4	15,096	0,153	53	0,131 ns

A Figura 8 demonstra a frequência percentual das de cada um dos blocos de conhecimento nos três grupos amostrados da USP. Na graduação da USP (Figura 10A), mais de 40% dos entrevistados obtiveram notas baixas (de 2 a 4) e mais de 50% alcançaram notas intermediárias (de 4 a 6) nos tópicos de Eventos Extremos. Nas outras categorias (Climatologia, Efeito Estufa e Impactos), mais de 80% dos estudantes alcançaram notas entre altas a muito altas (de 6 a 10) (Figura 10A).

Não pós-graduação (Figura 8B), mais de 80% dos entrevistados apresentam notas classificadas de altas a muito altas nos temas de Climatologia e Impactos. Já, nos assuntos sobre Eventos Extremos, cerca de 40% obtiveram notas baixas (de 2 a 4) e mais de 50% deles alcançaram notas intermediárias (de 4 a 6). Quanto aos tópicos de Efeito Estufa, mais de 80% dos pós-graduandos obtiveram notas intermediárias.

No caso dos professores da USP (Figura 8C), quase 90% dos entrevistados alcançaram notas classificadas entre altas a muitos altas nos blocos de Climatologia, Efeito Estufa e Impactos. Contudo, nestas mesmas categorias, cerca 12% dos docentes apresentaram notas intermediárias. Nos tópicos de Eventos Extremos, cerca de 35% dos docentes obtiveram notas intermediárias, 44% notas altas e quase 9% notas baixas.

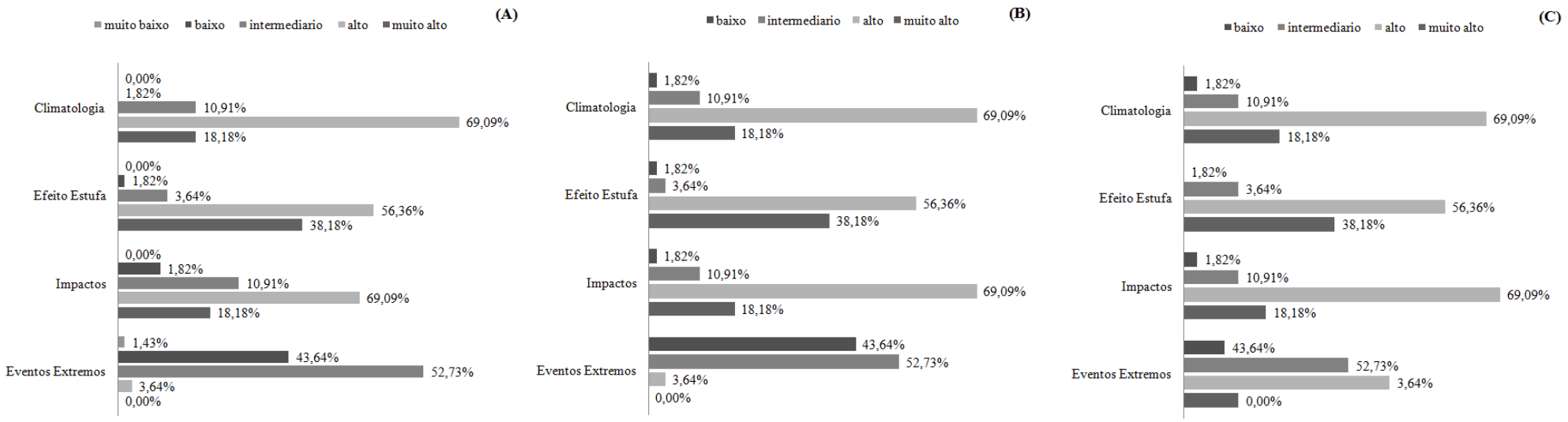

Figura 8. Frequência percentual das notas obtidas nas diferentes categorias de conhecimento (Climatologia, Efeito Estufa, Impactos e Eventos Extremos) em cada nível de escolaridade (graduação, pós-graduação e professores) na Universidade de São Paulo. O conhecimento dos entrevistados foi classificado em: muito baixo (notas entre 0 e 2), baixo (entre 2 e 4), intermediário (entre 4 e 6), alto (entre 6 e 8) e muito alto (entre 8 e 10). (A) Graduação; (B) Pós-Graduação e (C) Professores.

UMAG

A Tabela 17 expressa os resultados obtidos no teste PerMANOVA para os grupos da UMAG. Os testes demonstram haver diferença significativa entre os níveis de escolaridade, independente do conjunto dos blocos de conhecimento (pMC=0,001) e que há diferença significativa entre blocos de conhecimento, independente do conjunto das escolaridades (pMC=0,025). Na UMAG, o fator escolaridade interage com os blocos de conhecimento (pMC=0,001).

Na Tabela 18 são apresentados os resultados obtidos nos testes de comparação par-a-par entres os três níveis de escolaridade para cada um dos quatro blocos de conhecimentos (Climatologia, Efeito Estufa, Impactos e Eventos Extremos).

Para as categorias de Efeito Estufa e Eventos Extremos as notas médias na graduação foram de 6,44 e 5,92, respectivamente, na pós-graduação (4,66 e 4,49, res.) e no grupo dos professores (7,75 e 7,37, res.) são diferentes entre si (Figura 9, pMC entre 0,001 e 0,006). Os professores apresentam notas maiores que os graduandos, que por sua vez apresentam notas maiores que os pós-graduandos, em ambas as categorias Efeito Estufa e Eventos Extremos. A amplitude da variabilidade (intervalo entre o primeiro e o terceiro quartil, contendo 50% dos dados) para os dados de Efeito Estufa é igual a 1,50 na graduação (notas entre 5,83 e 7,33), 1,33 na pós-graduação (4,44 e 5,18) e 1,83 no grupo dos professores (6,83 e 8,6).

Quanto à Climatologia e aos Impactos, as notas da pós-graduação (7,21 e 7,36, res.) e as dos professores da UMAG (7,25 e 7,37) não apresentaram diferença significativa entre si ($pMC_{PosGradXProf}$=0,597 e pMC=0,722, res.). Enquanto, a graduação apresenta médias (5,97 e 4,68) significativamente menores que as da pós-graduação ($pMC_{GradXPosGrad}$=0,006) e dos professores ($pMC_{GradXProf}$=0,002). Nesses tópicos, o grupo da graduação apresentou amplitude de variabilidade igual, respectivamente, a 2,22 e 2,83 na graduação (4,44 e 6,66 e 3,33 e 6,16), 1,11 e 1,33 na pós-graduação (6,67 e 7,77 e 6,67 e 8) e no grupo dos professores igual a 3,33 e 2 (5,56 e 8,88 e 6,00 e 8,00).

A Tabela 19 traz os resultados das comparações par-a-par entre os diferentes blocos de conhecimento em cada um dos níveis de escolaridade na UMAG. Na graduação da UMAG (Figura 9A), as comparações entre as categorias Climatologia e Efeito Estufa, $pMC_{Ev.ExtremosXEf.Estufa}$=0,287), Climatologia e Impactos ($pMC_{ClimatologiaXImpactos}$=0,906) e

entre Efeito Estufa e Impactos (, $pMC_{ImpactosXEf.Estufa}$=0,198) não apresentaram diferença significativa entre si. A categoria de Eventos Extremos é significativamente menor que todas as outras categorias de conhecimento (pMC entre 0,001 e 0,013).

No grupo da pós-graduação (Figura 9B), são observados dois conjuntos de tópicos com notas iguais entre si: Climatologia *versus* Impactos ($pMC_{ClimatologiaXImpactos}$=0,954) e Eventos Extremos *versus* Efeito Estufa ($pMC_{Ev.ExtremosXEf.Estufa}$=0,722). Neste grupo, Climatologia e Impactos apresentam notas superiores às notas de Efeito Estufa e Eventos Extremos (, pMC=0,001).

Para os professores da UMAG (Figura 9C), o único par de blocos que é marginalmente diferente entre si ($pMC_{Impactos\ XEf.Estufa}$=0,048) é o de Efeito Estufa (7,75) *versus* Impactos (6,93). As outras comparações par-a-par não apresentaram diferença significativa entre elas (, pMC entre 0,166 e 0,961).

Tabela 17. Teste PERMANOVA para os fatores escolaridade e bloco de questões Instituto da Patagônia na Universidade da UMAG. As análises foram baseadas na Distância Euclidiana de similaridade entre as variáveis e a interação entre elas. Cada item foi testado usando 999 permutações randômicas. A significância foi considerada pelo *P*-Valor de Monte Carlo corrigido após as permutações, P(MC).

* p < 0,05; ** p < 0,01; *** p < 0,001, ns: não significativo.

			UMAG				
Grupo	df	SS	MS	Pseudo-F	P(perm)	perms	P(MC)
Es	2	179,33	89,666	39,127	0,001	998	0,001***
Bl	3	21,812	72,708	31,727	0,018	999	0,025**
Es X Bl	6	131,84	21,974	95,885	0,001	998	0,001***
Res	304	696,67	22,917				
Total	315	1021,8					

Tabela 18. Teste de comparação par-a-par do fator escolaridade no conjunto das blocos de conhecimento no Instituto da Patagônia na Universidade da UMAG. Cada item foi testado usando 999 permutações randômicas. A significância foi considerada pelo *P*-Valor de Monte Carlo corrigido após as permutações, P(MC).

* p ≤ 0,05; ** p < 0,01; *** p < 0,001, ns: não significativo.

	GradXPosGrad				**GradXProf**				**ProfXPosGrad**			
	t	P(perm)	perms	P(MC)	t	P(perm)	perms	P(MC)	t	P(perm)	perms	P(MC)
Clima	20,886	0,048	27	0,032*	28,593	0,009	37	0,007*	0,5223	0,652	32	0,597 ns
Efeito Estufa	43,989	0,001	268	0,001***	34,628	0,003	53	0,001***	80,079	0,001	354	0,001***
Impactos	5,137	0,001	55	0,001***	5,422	0,001	108	0,001***	0,3350	0,749	76	0,722 ns
Eventos Extremos	28,847	0,011	80	0,006**	33,891	0,002	72	0,002*	5,988	0,001	96	0,001***

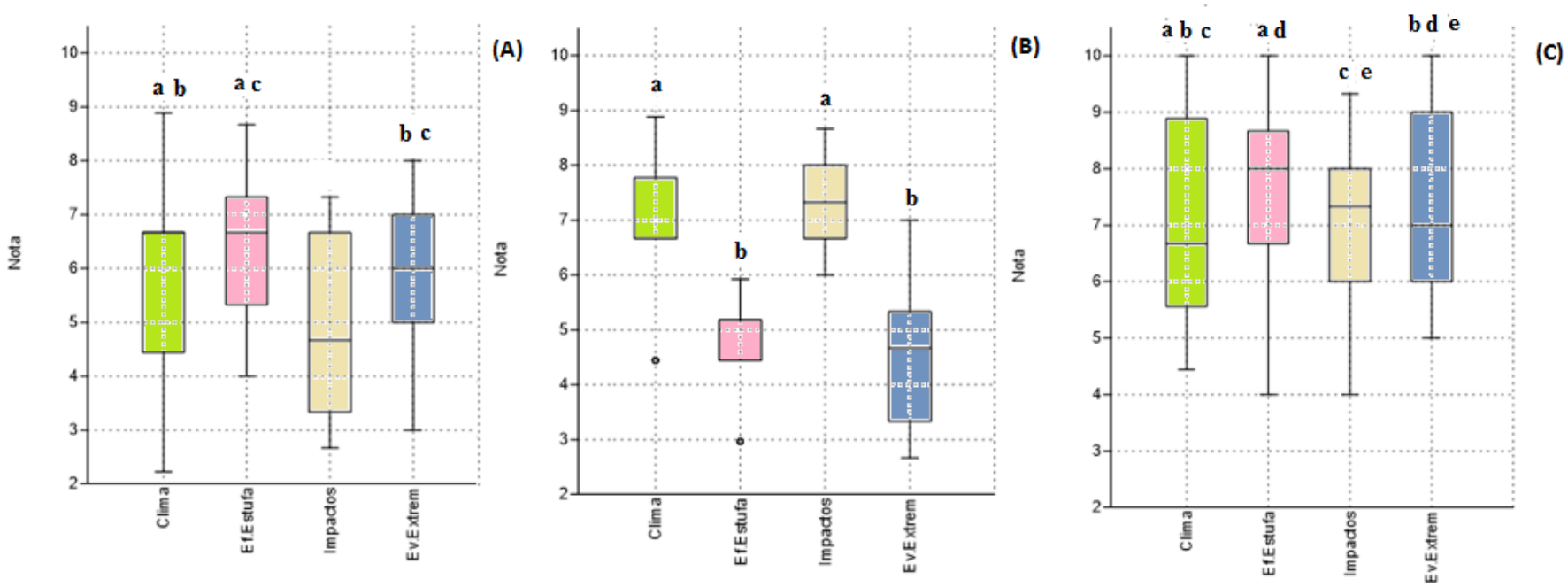

Figura 9. *Boxplots* da Distribuição das Notas de cada categoria avaliada dentro como parte do Conhecimento em Mudanças Climáticas Globais nos três níveis de escolaridade do Instituto da Patagônia da Universidade de Magallanes. Em "verde" estão as notas de Climatologia, em "rosa" de Efeito Estufa, em "marrom-claro" as notas de Impactos e em "azul" às Eventos Extremos As barras coloridas apresentam o intervalo no qual se encontram 50% das notas em cada um dos grupos. As linhas horizontais dentro das caixas demonstram as médias dos conjuntos de dados, as linhas verticais representam as notas mínimas e máximas de cada nível de escolaridade, os asteriscos e os círculos extras representam os valores discrepantes em cada grupo amostrado.As letras minúsculas acima das caixas ("a", "b", "c", "d" e "e") representam os grupos de categorias de conhecimento que não apresentam diferenças significativas entre si, formando agrupamentos semelhantes entre si em cada um dos grupos amostrados, com pMC≤0,05. (A) Graduação da Biologia Marinha na Universidad Magallanes; (B) Pós-Graduação da Biologia Marinha na Universidad Magallanes; (C) Professores da Biologia Marinha na Universidade de Magallanes.

Tabela 19. Teste de comparação par-a-par dos blocos de conhecimento (Climatologia:"1"; Efeito Estufa:"2"; Eventos Extremos:"3" e Impactos:"4") no Instituto da Patagônia na Universidade da UMAG. Cada item foi testado usando 999 permutações randômicas. A significância foi considerada pelo *P*-Valor de Monte Carlo corrigido após as permutações, P(MC).

* p ≤ 0,05; ** p < 0,01; *** p < 0,001, ns: não significativo.

GRADUAÇÃO					**PÓS-GRADUAÇÃO**					**PROFESSORES**				
Grupos	t	P(perm)	perms	P(MC)	Grupos	t	P(perm)	perms	P(MC)	Grupos	t	P(perm)	perms	P(MC)
1, 2	10,706	0,313	63	0,287 ns	1, 2	54,872	0,001	41	0,001***	1, 2	13,485	0,189	87	0,199 ns
1, 3	0,1264	0,907	122	0,906 ns	1, 3	50,507	0,001	117	0,001***	1, 3	5.28E+02	0,963	158	0,961 ns
1, 4	26,226	0,018	73	0,013**	1, 4	0,38056	0,703	49	0,722 ns	1, 4	0,57716	0,56	163	0,560 ns
2, 3	12,628	0,234	48	0,198 ns	2, 3	6.42E+02	0,956	174	0,954 ns	2, 3	13,834	0,167	55	0,166 ns
2, 4	38,343	0,001	29	0,001***	2, 4	62,496	0,001	169	0,001***	2, 4	20,709	0,037	60	0,048*
3, 4	26,297	0,007	46	0,016**	3, 4	57,126	0,001	42	0,001***	3, 4	0,66922	0,524	57	0,526 ns

A Figura 10 demonstra a frequência percentual das de cada um dos blocos de conhecimento nos três grupos amostrados da UMAG.

Ao considerar a Graduação da UMAG (Figura 11A), nota-se que nas categorias Climatologia e Efeito Estufa mais de 8% odos entrevistados alcançaram notas baixas e cerca de 37% intermediárias. A metade dos graduandos obteve notas altas e pouco mais de 4% muito altas. Nos tópicos de Eventos Extremos e Impactos, mais de 45% e 15% dos entrevistados, respectivamente, alcançou notas entre baixas, enquanto cerca de 45% e 30% notas intermediárias, res. . Em Eventos Extremos cerca de 35% dos graduandos obtiveram notas altas, e em Impactos o percentual de obtenção de notas altas foi de 25%.

No grupo de pós-graduandos (Figura 10B), mais de 90% dos entrevistados apresentaram notas classificadas entre altas e muito altas nos temas de Climatologia e Impactos. Em contraste, mais de 40% e 50% obtiveram notas baixas e intermediárias nos temas de Eventos Extremos. No caso de Efeito Estufa, cerca de 17% obtiveram notas baixas e mais de 80% notas intermediárias.

Já, no caso dos professores (Figura 10C), nos bloco de Climatologia é observado que cerca de 35% dos entrevistados têm notas classificadas entre alta e muitos alta, respectivamente. Em torno de 30% obtiveram notas intermediárias. No bloco de Impactos, 50% dos entrevistados alcançaram notas altas e mais de 20% notas muito altas. Cerca de 10% e 15% dos entrevistados obtiveram notas baixas e intermediárias, res. . No tema de Efeito Estufa, em torno de 35% e 44% dos entrevistados obtiveram notas altas e muito altas, res. . Menos de 3% e cerca de15% dos entrevistados obtiveram notas baixas e intermediárias, res. Já, nos temas de Eventos Extremos, cerca de 30%, mais de 30% e em torno de 40% das pessoas alcançaram notas interdiárias, altas e muito altas.

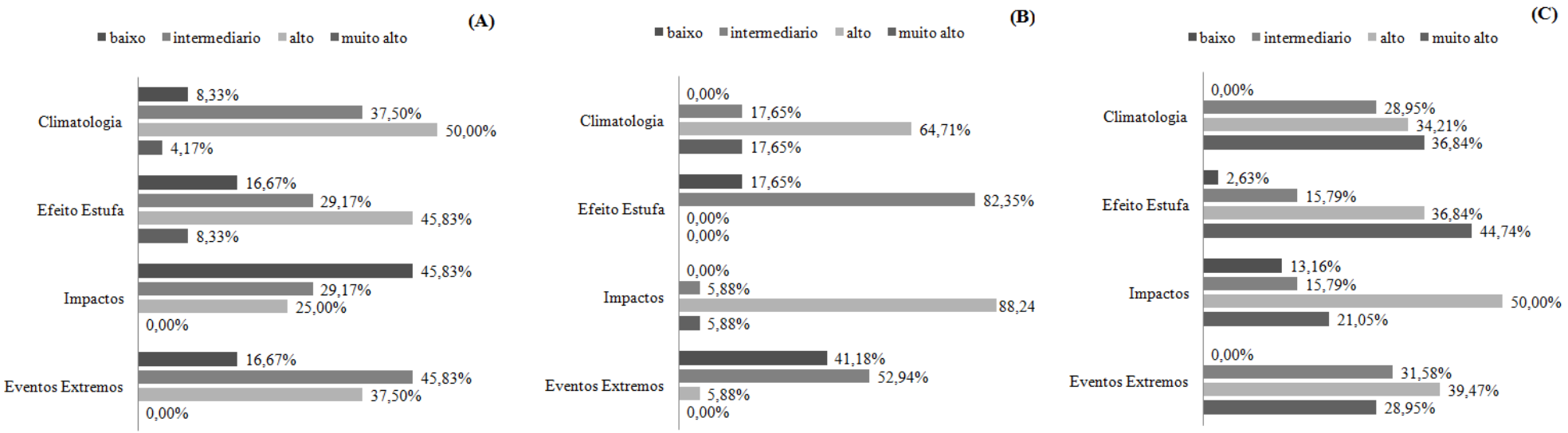

Figura 10. Frequência percentual das notas obtidas nas diferentes categorias de conhecimento (Climatologia, Efeito Estufa, Impactos e Eventos Extremos) em cada nível de escolaridade (graduação, pós-graduação e professores) na Universidade de Magallanes. O conhecimento dos entrevistados foram classificadas em: muito baixo (notas entre 0 e 2), baixo (entre 2 e 4), intermediário (entre 4 e 6), alto (entre 6 e 8) e muito alto (entre 8 e 10). (A) Graduação; (B) Pós-Graduação e (C) Professores.

Análise de Correlações

Pergunta 4: Há correlação entre concepção e conhecimento das Mudanças Climáticas Globais no público universitário da Universidade de São Paulo e da Universidade de Magallanes?

A Figura 11 demonstra a dispersão dos dados e o coeficiente de *Spearman* (ρ) em nível de escolaridade de cada universidade. Na graduação da Universidade de São Paulo, há uma fraca correlação positiva entre conhecimento e concepção (r^2=0,118, ρ=0,34). Na pós-graduação, existe uma correlação positiva fraca e menor que a da graduação (r^2=0,097, ρ=0,17). Quanto aos professores desta universidade, é observado correlação quase nula entre as variáveis avaliadas (r^2=0,001, ρ=0,08).Na graduação da Universidade de Magallanes, o grupo da graduação e para os professores da UMAG apresentam correlação positiva fraca entre os fatores conhecimento e concepção (r^2=0,076, ρ=0,37; r^2=0,029, ρ=0,07, res.). Na pós-graduação, a correlação entre estes fatores é praticamente nula entre (r^2=0,003, ρ=0,01 e, res.).

Se considerado cada bloco de conhecimento separadamente, observa-se que os diferentes blocos de conhecimento apresentam diferentes graus de correlação com o fator Concepção (Tabela 20).

No caso da categoria de Climatologia, todos os grupos apresentaram valor de ρ negativo, correspondendo à correlação negativa. Assim, ao passo que se obtém notas maiores em Climatologia, a concepção das MCGs é mais cética quanto à participação antrópica como causa das atuais MCGs. Em ordem (da correlação mais fraca para a mais forte) estão: os pós-graduandos da USP (r^2=0,001, ρ=-0, 002, correlação praticamente nula), graduandos da USP (r^2=0,118, ρ=-0,027, correlação negativa praticamente nula), professores da UMAG (r^2=0,029, ρ=-0,036, correlação negativa praticamente nula), graduandos da UMAG (r^2=0,097, ρ=-0,109, correlação negativa fraca), professores da USP (r^2=0,03, ρ=-0,345, correlação negativa) e pós-graduandos da UMAG (r^2=0,097, ρ=-0,444, correlação negativa).

No caso da categoria de Efeito Estufa, apenas a pós-graduação da UMAG apresentou valor de ρ negativo, os outros obtiveram correlações positivas. De modo que, quanto maior a nota neste bloco de conhecimento, também maior será a aceitação

da participação das atividades antrópicas como causa das atuais MCGs, excetuado o grupo de pós-graduandos chilenos. Em ordem crescente estão: graduandos da UMAG (r^2=0,191, ρ=0,094, correlação positiva praticamente nula), professores da USP (r^2=0,058, ρ=-0,131, correlação positiva fraca), pós-graduandos da USP (r^2=0,003, ρ=-0,133, correlação negativa fraca), professores da UMAG (r^2=0,035, ρ=0,207, correlação positiva), graduandos da USP (ρ=0,273, correlação positiva) e pós-graduandos da UMAG (r^2=0,008, ρ=-0,444, correlação negativa),

Na categoria de Eventos Extremos, apenas os professores da UMAG apresentaram valor de ρ negativo, os outros obtiveram correlações positivas. Em ordem crescente estão: professores da UMAG (r^2=0,000, ρ=-0,014, correlação negativa praticamente nula), pós-graduandos da UMAG (r^2=0,130, ρ=0,020, correlação positiva praticamente nula), pós-graduandos da USP (r^2=0,021, ρ=0,053, correlação positiva praticamente nula), professores da USP (r^2=0,008ρ=0,089, correlação positiva praticamente nula), graduandos da USP (r^2=0,128, ρ=0,205, correlação positiva) e graduandos da UMAGP (r^2=0,003ρ=0,359, correlação positiva).

Por fim, na categoria de Impactos, todos os grupos apresentaram valor de ρ positivos, correspondendo à correlação positiva. Em ordem crescente estão: professores da UMAG (r^2=0,052, ρ=0,190, correlação positiva fraca), pós-graduandos da USP (r^2=0,013, ρ=0,210, correlação positiva), professores da USP (r^2=0,26, ρ=0,228, correlação positiva), pós-graduandos da UMAG (r^2=0,130, ρ=0,260, correlação positiva), graduandos da UMAG (r^2=0,123, ρ=0,361, correlação positiva) e graduandos da USP (r^2=0,131, ρ=0,363, correlação positiva).

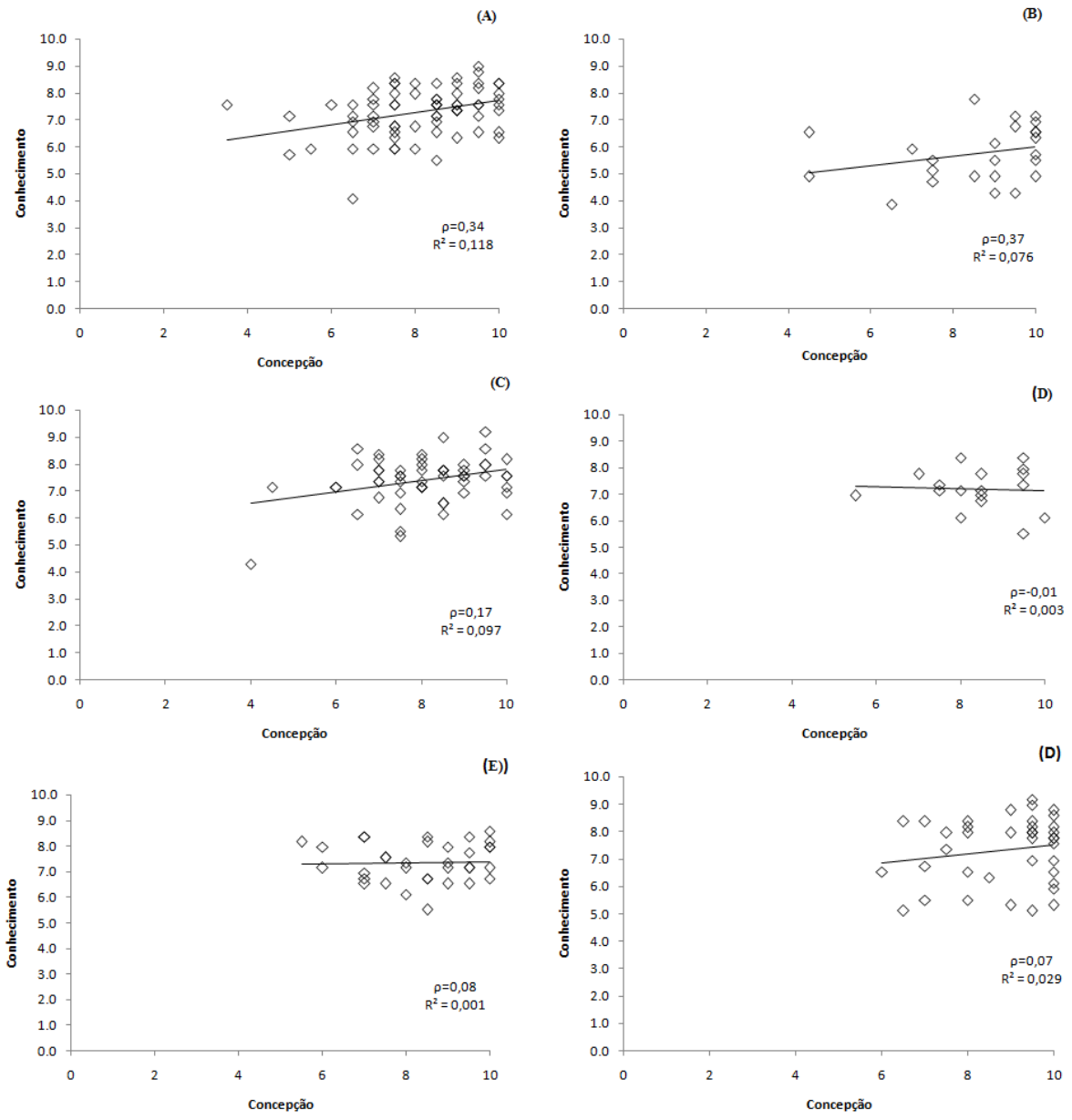

Figura 11. Gráfico de dispersão entre "Notas Gerais" e "Concepção" da participação das atividades antrópicas nas atuais Mudanças Climáticas nos grupos da UMAG e da USP. (A) Graduação USP; (B) Graduação UMAG; (C) Pós-Graduação USP; (D) Pós-Graduação UMAG; (E) Professores USP e (F) Professores UMAG.

Tabela 20. Coeficiente de Correlação de *Spearman* (ρ) entre as Notas obtidas em cada categoria de conhecimento (Notas Gerais, Climatologia, Efeito Estufa, Impactos e Eventos Extremos) e os dados de "Concepção", considerando o público universitário da Universidade de São Paulo (USP) e da Universidade de Magallanes (UMAG) em cada um dos grupos analisados em ambas as universidades.

	NOTA GERAL	CLIMATOLOGIA	EFEITO ESTUFA	IMPACTOS	EVENTOS EXTREMOS
Graduação USP	0.345	-0.027	0.273	0.363	0.205 4
Graduação UMAG	0.293	-0.109	0.094	0.361	0.359 5
Pós-Graduação USP	0.171	-0.002	0.133	0.210	0.053 3
Pós-Graduação UMAG	-0.006	-0.444	-0.444	0.260	0.020 2
Professores USP	0.086	-0.345	0.131	0.228	0.089 4
Professores UMAG	0.073	-0.036	0.207	0.190	-0.014 1

Pergunta 5: Há correlação entre o grau de informação declarado e as Notas Gerais alcançadas pelo publico universitário da Universidade de São Paulo e da Universidade de Magallanes?

A Figura 12 mostra os resultados dos testes de Correlação de *Spearman p*ara os fatores auto-percepção do nível de informação e as Notas Gerais de conhecimento das MCG. Os grupos da Graduação, em ambas as universidades, apresentaram correlação positiva entre informação declarada e a pontuação obtida na avaliação de conhecimento a respeito das Mudanças Climáticas (r^2=0,229, ρ_{USP}=0,48; r^2=0,239, ρ_{UMAG}=0,42). No que diz respeito aos pós-graduandos da USP, não é observado correlação entre estas variáveis (r^2=0,004, ρ_{USP}=0,006)., enquanto que na UMAG há correlação negativa entre elas (r^2=0,266, ρ_{UMAG}= -0,46). No caso dos docentes da USP, a correlação entre conhecimento e auto-percepção é positiva e fraca (r^2=0,054, ρ_{USP}=0,25), enquanto que para os professores da UMAG não há correlação entre estas variáveis (r^2=0,007, ρ_{UMAG}=-0,01).

A Figura 13 indica o percentual de respostas a respeito da auto-percepção de informação dos entrevistados em cada grupo amostrado na UMAG e na USP. Na graduação da USP, quase metade dos entrevistados se auto-declaram informados (entre 4 e 6), cerca de 33% disseram ser bem informados (entre 6 e 8), 10% muito bem informados (entre 8 e 10) e cerca de 9% disseram ser pouco informados sobre este assunto (0 e 2). Já, no grupo dos pós-graduandos, cerca de 40% dos entrevistados se auto-declaram informados, 40% apontam ser bem informados sobre o assunto, cerca de 10% dizem ser pouco informados e em torno de 7% apontam ser muito bem informados. Entre os professores da USP, cerca de 40% dos entrevistados dizem ser informados, enquanto 35%, 15% e 21% dos entrevistados apontaram ser bem, muito bem e pouco informado, respectivamente. Nenhum entrevistado da USP declarou ter não ser informado a respeito das causas e impactos das MCGs (entre 2 e 4).

No caso da UMAG, cerca de 46% dos entrevistados da graduação se auto-declaram informados sobre o tema, 33% disseram ser bem informados, quase 21% disseram ser muito bem informados e cerca de 9% apontaram para conhecimento muito baixo. No grupo da pós-graduação da UMAG, observa-se que em torno de 41% dos entrevistados disseram ser informados sobre as MCGs, cerca de 35%

apontam ser bem informados e em torno de 23% se auto-declararam muito bem informados. Nenhum graduando ou pós-graduando disse ser pouco ou não ser informado sobre as causas e impactos das MCGs. Já, no grupo dos professores, em torno de 51% dos entrevistados se auto-declaram bem informados, quase 31% disseram ser muito bem informados, cerca de13% dizem ser informados e em torno de 5% apontam ser pouco informados sobre este assunto. Nenhum professor da UMAG declarou não ser informado sobre o tópico.

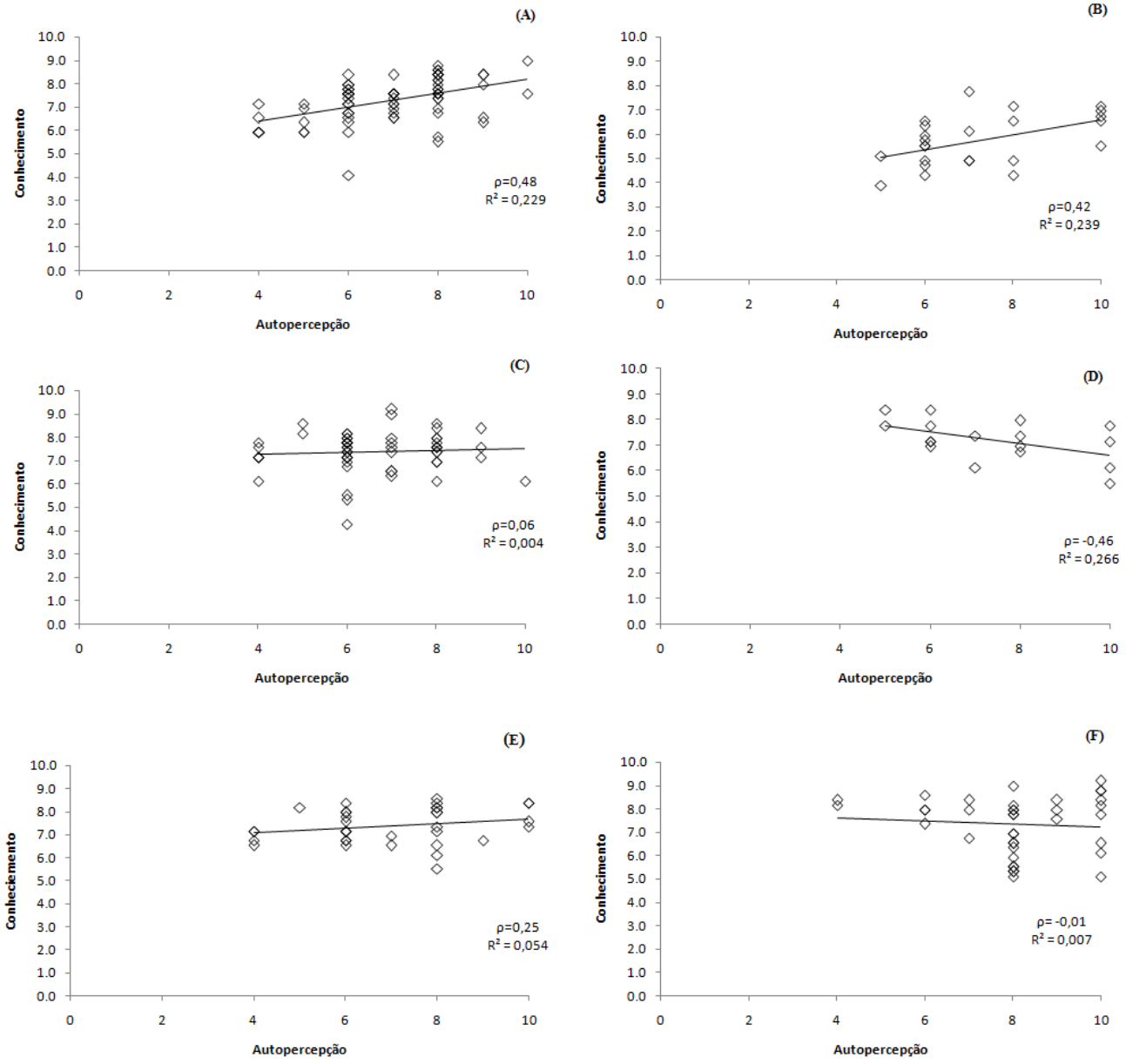

Figura 12. Gráfico de dispersão entre "Notas Gerais" do conhecimento e "Auto-percepção" do conhecimento próprio a respeito das Mudanças Climáticas Globais na UMAG e na USP. (A) Graduação USP; (B) Graduação UMAG; (C) Pós-Graduação USP; (D) Pós-Graduação UMAG; (E) Professores USP e (F) Professores UMAG.

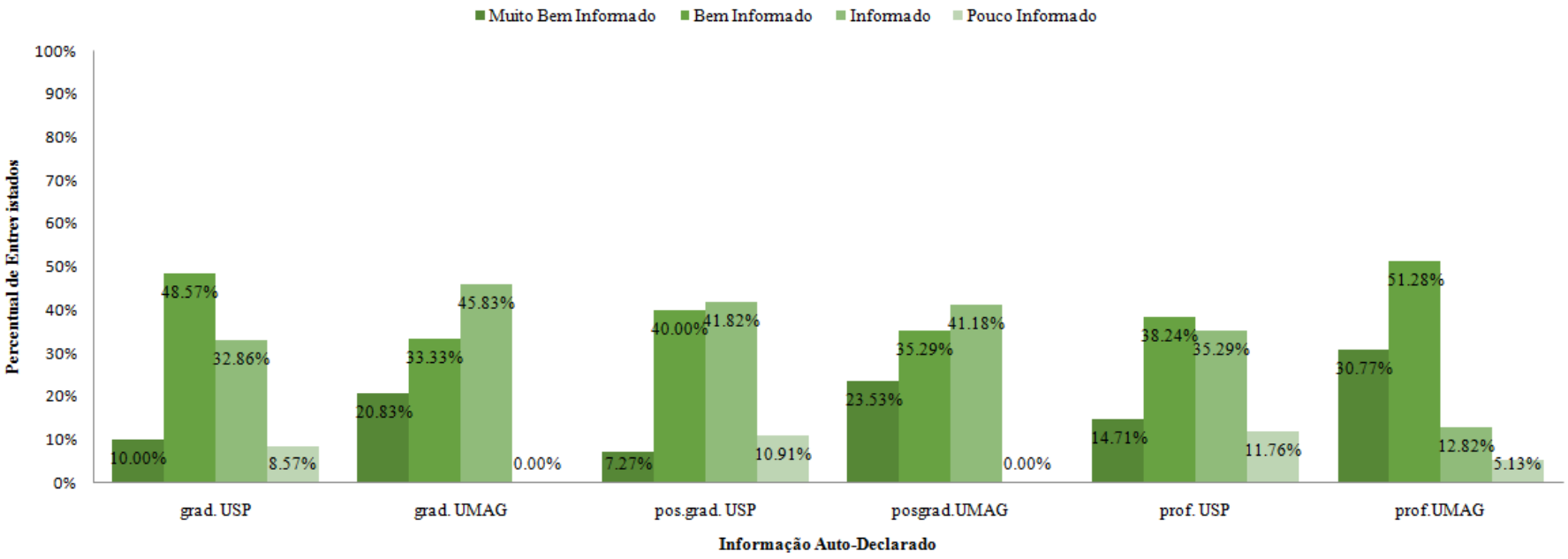

Figura 13. Frequência percentual da auto-declaração de informação sobre as causas e impactos das atuais MCGs em cada nível de escolaridade (graduação, pós-graduação e professores) na Universidade de São Paulo e na Universidade de Magallanes. Os entrevistados puderam apontar ser: Muito bem informado (8-10), Bem Informado (6-8), Informado (4-6), Pouco Informado (2-4) ou Não informado (0-2), não houve nenhum caso em que o entrevistado apontou não ser informado sobre os tópicos. (A) Graduação; (B) Pós-Graduação e (C) Professores.

DISCUSSÃO

O esforço de promover a comunicação sobre as mudanças climáticas depende, em grande parte, de pesquisas a respeito da percepção pública sobre as Mudanças Climáticas Globais (MCGs). Entre os elementos que modulam o processo perceptivo das Mudanças Climáticas, se destacam as experiências pessoais com fenômenos meteorológicos. Além disso, a cobertura da mídia e a convivência entre os pares influenciam profundamente a percepção e a concepção pública final a respeito das MCGs (Clayton et al., 2015).

O conhecimento também é apontado como fator relevante, embora não cumpra um papel central no desenvolvimento da percepção, sendo um elemento mais efetivo em grupos de pessoas leigas (Aides, 2009; Biggs et al., 2016; Clayton et al., 2015; Helgeson et al., 2012; Slimak & Dietz, 2006), especialmente na Europa e na América Latina(Lee et al., 2015). Assim sendo, para que a comunicação das MCGs seja mais eficiente como ferramenta pública, é essencial conhecer a percepção pública das MCGs, compreender melhor o papel do conhecimento e entender as relações entre esses fatores (Whitmarsh & Lorenzoni, 2010).

Percepção das Mudanças Climáticas

Tanto na comunidade científica quanto no público leigo, o percentual de credibilidade nas MCGs ultrapassa os 90%, demonstrando consenso público de que mudanças no padrão climático global estão acontecendo e têm suas origens nas atividades antrópicas (Carlton et al., 2015; Cook et al., 2014; Doran & Zimmerman, 2009; Stenhouse et al., 2014; Verheggen et al., 2014). No presente estudo, mais de 90% dos entrevistados em todos os grupos de ambas as universidades concordam que as MCGs estão acontecendo e têm como causa as atividades humanas e tem perfil antropogênico. Assim, de forma geral os grupos amostrados tendem a afirmar que as atividades humanas são essenciais na relação causa-consequência das atuais MCGs, independente da escolaridade que tenham. Sendo assim, refuta-se a hipótese que maiores graus de escolaridade estariam com perfis mais antropogênicos do que aquelas pessoas com graus de escolaridade mais básicos.

Contudo, são observadas variações no que se pensa a respeito da influência humana nas alterações do clima. Embora contradiga às tendências de percepção geral, no caso da USP, muitas pessoas discordam que as atividade humanas influenciam alterações no clima e, no caso da UMAG, discordam que as atividades humanas são as principais causas das atuais MCGs. Estas variações e confusões de concepção são observadas em outros locais, por exemplo, no caso da Austrália, onde a maioria acredita que o clima está mudando, poucos dizem que as atividades antrópicas são responsáveis por esta mudanças, embora digam que o governo deve tomar medidas mitigatórias e adaptativas antes de um consenso global (Leviston, Leitch, Greenhill, Leonard, & Walker, 2011).Como apontador por Wolf & Moser (2011), para melhor compreender a origem e a forma de pensar das pessoas, tem sido empregadas metodologias qualitativas. E, embora tenham um menor alcance, esse tipo de metodologia é capaz de compreender aspectos à nível individual que melhor explicam o que as pessoas pensam e o porquê pensam, em particular no que diz respeito ao papel do homem como causa das MCGs (Wolf & Moser, 2011).

As realidades sócio-demográfica e cultural também atuam como elementos importantes para o processo perceptivo e para a formação de concepções sobre as MCGs (Atiqul, Khandaker, & Ahmed, 2016; Brechin, 2012; Shi, Visschers, & Siegrist, 2015; Sjoberg, 1997; Unanue, Vignoles, Dittmar, & Vansteenkiste, 2016). Portanto, esperava-se que as pessoas da UMAG apresentassem um perfil diferente das pessoas da USP, já que são lugares com diferentes contextos geográficos, sociais e culturais. Entretanto, os resultados apontam que em ambas as universidades a hipótese antropogênica é aceita igualmente, de forma que uma universidade não apresenta perfil diferente da outra. Estes resultados são corroborados pelo proposto por Crona et al. (2011), quando diz que pessoas com maiores níveis de educação (público universitário) têm maior probabilidade de compartilhar percepções comuns que pessoas leigas, independente da origem social ou cultural destas pessoas. Portanto, refuta-se a hipótese de que as universidades apresentam diferentes perfis.

Também é consensual entre os diversos públicos que essas mudanças já estão impactando a escala local, afetando diretamente o lugar onde as pessoas vivem atualmente(Crona, Wutich, Brewis, & Gartin, 2013; Debela, Mohammed, Bridle, Corkrey, & McNeil, 2015; Forero et al., 2014; Howe et al., 2012; Howell & Allen,

2016; Stojanov, Duží, Kelman, Němec, & Procházka, 2016). Na América Latina, 73% das pessoas apontam que as Mudanças Climáticas apresentam riscos para os lugares onde elas vivem. No caso do Brasil, aqueles que acreditam que o país já está sendo afetado pelas MCGs chega a 95% da população (DATASenado, 2009). Já em Punta Arenas, existem dois grupos distintos: aquelas pessoas que já percebem a presença de alterações climáticas em suas vidas e aquelas que não as percebem (Novión Aicón & Estrada Goic, 2011). Nesse contexto, a maioria dos que percebem, dizem se sentir negativamente afetados por esses impactos (Novión Aicón & Estrada Goic, 2011).A exemplo de outras pesquisas, cerca de 90% do público universitário entrevistado também diz que as atuais MCGs têm impactado o local onde elas vivem. Assim, a sensação de que o clima global está mudando já tem sido percebido na escala local (Crona et al., 2013; Howe et al., 2012; Stojanov et al., 2016; Tiwari & Awasthi, 2010).

Tem sido observado que as experiências pessoais com os variados fenômenos extremos ou alterações meteorológicas (secas, dias mais quentes, dias mais frios, terremotos, tempestades e etc) têm papel relevante para a sensibilização pública, potencializando a percepção das MCGs e aumentando o apoio público às políticas mitigatórias em diversas partes do mundo (Atiqul et al., 2016; Diggs, 1991; Doherty & Clayton, 2011). Os presentes resultados mostram que pouco mais de 70% de todos os entrevistados (excetuados os graduandos da USP, com pouco menos da metade), já teve alguma experiência pessoal relacionada às mudanças climáticas. De acordo com Sartori (2005), uma questão relevante é se a percepção de experiências a nível pessoal é realmente fidedigna aos dados meteorológicos. E, portanto, alguns trabalhos questionam se essas experiências devem ser consideradas nas diversas tomadas de decisão (Barros, 2005; Hansen et al., 2012).

Por isso, Sartori (2000) adverte que é necessário considerar que os diferentes indivíduos têm diferentes tempo-sensitividade entre eles, ou seja, distintas sensibilidades às variações meteorológicas, podendo julgar de forma errônea as sensações que têm do clima. Deste modo, cada pessoa é influenciada por uma complexa rede de fatores como: idade, saúde, sensibilidade ao calor ou ao frio e etc. Com isso, as experiências pessoais são compostas por inúmeras subjetividades, sendo por vezes inconclusivas quanto às alterações climáticas reais. Em contraste, medições meteorológicas nos Estados Unidos, entre as décadas de 50 e 80, corroboram diversas

citações de experiências pessoais com as mudanças climáticas, visto que alterações nas médias das temperaturas e de pluviosidade foram registradas e igualmente notadas pelos estadunidenses (Hansen et al., 2012). Contudo, o contrário também pode ser observado. Em algumas ocasiões, a percepção pública não tem suporte nos dados meteorológicos (Barros, 2005; Brohan, Kennedy, Harris, Tett, & Jones, 2006).

Apesar disso, essas experiências têm desempenhado papel essencial para a formação da percepção pública (Clayton et al., 2015; Myers et al., 2013). Em algumas regiões em que os moradores tiveram contato direto com eventos extremos, as pessoas tendem a se preocuparem e aceitarem mais que as MCGs estão ocorrendo, do que em outras regiões onde os moradores não tiveram esse tipo de vivência (Ávila Flores, 2014; Demski et al., 2017; Hornsey et al., 2016). Em muitas situações, os casos de eventos extremos vividos localmente tem sido usados como temas-geradores para as práticas escolares, aproveitando situações pós eventos para o processo de ensino-aprendizagem (Atiqul et al., 2016; Siegrist, Siegrist, & Cvetkovich, 2002).

Conhecimento Científico das Mudanças Climáticas Globais

É conhecido que os especialistas e o público leigo apresentam diferentes percepções e conclusões a respeito dos riscos, causas e formas de adaptação das MCGs (Chen & Tung, 2014; Dunlap, 1998; Slimak & Dietz, 2006). Por exemplo, no Reino Unido, o público leigo entende que opções energéticas como usinas nucleares oferecem maiores riscos que outras alternativas. Já, os especialistas, tendem a perceber essa opção de modo menos alarmado (Taylor et al., 2014). Essas diferenças podem ser explicadas pelo aumento de conhecimento científico, visto que ao passo que se aprofunda o nível de conhecimento, também se elevam as habilidades de interpretação e de avaliação crítica sobre novas informações (Pozo, 2002). Entretanto, o conhecimento científico desalinhado do cotidiano torna-se um frágil elemento para a formação da opinião e da percepção social (Pozo, 2002).

No presente estudo, o público avaliado mostrou domínio dos conceitos a respeito das MCGs, tendo apresentado performances semelhantes na UMAG e na USP. De modo geral, os grupos amostrados alcançaram notas classificadas altas (entre 6 e 8) e são iguais entre os níveis de escolaridade iguais entre si, com exceção da graduação de Magallanes, quem apresentou performance regular (entre 4 e 6) e menor que os outros

grupos. Assim, o conhecimento geral das mudanças climáticas parece estar nivelado entre os diferentes níveis de escolaridade. Se utilizando de avaliação mais simples, Ghilardi-Lopes et al. (2015) também observaram que turistas do litoral norte de São Paulo apresentam conhecimento satisfatório e não há diferenças entre públicos com maiores nível de educação e com níveis de educação mais básicos.

Um ponto que ajuda a explicar essa uniformidade entre os grupos amostrados é a crescente difusão do conhecimento pelas mídias de massa. Nos últimos anos tem havido mais discussões sobre as MCGs nas varias formas de mídias, em particular quando ocorrem eventos extremos, conferências internacionais ou lançamento de relatórios do IPCC (Ávila Flores, 2014; Boussalis, Coan, & Poberezhskaya, 2016; Boykoff & Roberts, 2007; Demski et al., 2017; Hellebrandt & Hellebrandt, 2010; Lansdall-welfare, Sudhahar, Thompson, Lewis, & Newspaper, 2016; NATURALES, 1988; Şen, 2013). Em particular, a televisão tem sido apontada como o fator de maior relevância na formação da percepção pública e na geração de conhecimento do assunto em diversas partes do mundo (Bloodhart et al., 2015; Boykoff & Boykoff, 2007; Corner, 2012; De Moraes Leandrini, S. e Motokane, 2009; Feldman, 2016; Lee et al., 2015). Assim, as diversas fontes de informação podem ajudar a nivelar o conhecimento entre os diferentes públicos, influenciando também a percepção pública (Pasquaré & Oppizzi, 2012; Sampei & Aoyagi-Usui, 2009).

Outro ponto relevante é considerar que as especialidades dos professores e pós-graduandos não necessariamente abrangem a temática dessa pesquisa. Assim, se consideradas apenas as notas gerais, estaria refutada a hipótese de que pessoas com maiores níveis de escolaridade obteriam notas mais altas. Contudo, é importante observar que a nota geral é composta por notas de diferentes categorias de conhecimento e que embora as notas gerais tenham sido representadas por um valor alto e igual entre os grupos, alguns conhecimentos são maiores que outros e os professores apresentam notas iguais entre si, enquanto os outros pós-graduandos e graduandos tem notas diferentes entre os blocos de conhecimento. De maneira que aceita-se a hipótese de que as notas dos blocos de conhecimento de grupos especialistas seriam iguais entre si, enquanto grupos de níveis mais básicos apresentariam notas diferentes entre os tópicos de conhecimento.

Assim, quando observadas as categorias de Climatologia, Efeito Estufa, Impactos e Eventos Extremos separadamente, é possível concluir que os diferentes níveis de escolaridade apresentam diferentes performances. De forma geral, em ambas as universidades, os professores apresentam notas iguais entre si nos diferentes blocos de conhecimento que os outros grupos. Assim, os grupos tenham notas gerais iguais entre si, a média geral dos professores é mais coesa, já que são iguais entre si, demonstrando coerência conceitual. Alguns autores apontam que esta forma de conhecer os assuntos pode ser relacionado ao processo de ensino, já que quem ensina ganha diferentes habilidades, entre elas a coerência de raciocínio e conhecimento (Shulman, 2012).

Além disso, de forma geral foi observado melhor performance em assuntos relacionados ao Efeito Estufa e menor a respeito dos Eventos Extremos. Esse resultado pode estar relacionado ao tipo de informação que tem sido mais difundido pela grande mídia respeito das MCGs (Weingart, Engels, & Pansegrau, 2000). Embora tenha havido aumento da difusão de informação a respeito das MCGs, os assuntos vinculados pela mídia ainda estão focados em questões de crédito carbono, conferências internacionais e políticas públicas mitigatórias (Kalhoefer, 2017). As áreas de Causas, Impactos e Eventos Extremos ainda recebem pouca atenção, embora sejam considerados importantes para a construção de uma sociedade menos poluente e mais adaptada às variabilidades e Às MCGs, em particular em escala local (Ayeri et al., 2012). Contudo, ainda são necessárias analises mais detalhadas a respeito da profundidade do conhecimento dos diversos públicos e quais conhecimentos devem ou ser mais enfatizados no processo de ensino-aprendizagem formal e não formal.

Sobre isso, a NOAA (National Oceanic and Atmospheric Administration) (2009) diz ser necessário aumentar o letramento das pessoas em relação aos conceitos das Mudanças Climáticas Globais. Assim, com o intuito de expandir a compreensão dos eventos climáticos, a organização sugere 7 temas para aprimorar o ensino na atualidade: (1) Consequências das MCGs para o sistema planetário e para a humanidade vivente; (2) Atividades antrópicas impactantes para o clima; (3) Metodologias usadas nos estudos meteorológicos e climáticos; (4) A vida na Terra afeta, e também é afetada pelo clima; (5) O clima varia espacialmente no planeta tanto por causa de processos naturais quanto pelas atividades humanas; (6) Regulação do clima na Terra e (7) Relação Sol-clima (NOAA, 2009). Nesse sentido, tanto na USP quanto na UMAG, os entrevistados

apresentam menor letramento científico no primeiro quesito, já que os resultados mostram que as menores notas estão na categoria de Eventos Extremos, categoria na qual as médias mais foram mais baixas entre os grupos amostrados, seguido dos tópicos sobre os Impactos das MCGs (categoria na qual 2 dos 6 grupos obtiveram médias baixas). Contudo, na USP, o conhecimento em Efeito Estufa demonstrou-se alto, acima de outras categorias de conhecimento nesta universidade.

Nesse aspecto, os resultados aqui mostrados apontam que para esses temas há a necessidade de melhorar a compreensão, o ensino e a comunicação para o público universitário. Não só porque é uma lacuna no conhecimento de um importante tema, mas também porque essas pessoas atuam na formação de outras, difundindo mais o conhecimento, que é uma ferramenta capaz de promover melhor adaptação pela ampliação do espectro de informação e também pelo reconhecimento de possíveis impactos, alternativas e formas de mitigação. Contudo, tem sido questionado qual tipo de conhecimento é realmente necessário para a formação cidadã, para a tomada de decisão e para promoção de uma postura mais ativa das pessoas para com as mais diversas questões sociais, políticas e ambientais (Visser *et al*, 2008). Desse modo, quanto mais informativas, sensibilizadoras e motivadoras forem as ações educativas, maior será a possibilidade de sucesso em elevar o conhecimento e a tomada de consciência pública (Ortega-Egea, García-de-Frutos, & Antolín-López, 2014).

Correlação entre Conhecimento Científico e a Percepção das Mudanças Climáticas Globais

Se por um lado, muitos trabalhos correlacionam o maior conhecimento à maiores níveis de preocupação e concordância com a hipótese antropogênica das atuais MCGs (Brechin1, 2003; Harker-Schuch & Bugge-Henriksen, 2013; Shi et al., 2015), por outro lado, algumas pesquisas apontam que a incompreensão de alguns conceitos sobre as MCGs não é um fator essencial para o formação da opinião pública (D. Kahan, 2012). Huxsters et al. (2016), mostraram que mesmo entre universitários, erros conceituas não alteram profundamente o pensam a respeito da ocorrência das MCGs e do papel das atividades antrópicas na gênese dessas mudanças. Esses dados corroboram os presentes resultados, que demonstram que nem sempre o maior conhecimento das MCGs é acompanhado de maior grau de concordância para com a relação causa-efeito entre as atividades humanas e as MCGs atuais.

Shi et al. (2016) notaram que o conhecimento pode ser um elemento mais importante quanto mais leigo for o público. Esses estudos, corroboram os presentes resultados, visto que os pós-graduandos e os professores, não apresentam correlações diretas entre a nota geral de conhecimento e a concepção de causa (seja ela cética ou antropogênica). Já na graduação de ambas as universidades há correlação positiva fraca, ou seja, ao passo que o estudante obtém notas mais altas, aumenta-se também a aceitação de que as atividades antrópicas são as causas das MCGs.

Porém, outros trabalhos recentes têm mostrado que, em grupos mais especialistas, o fator conhecimento pode ter efeito negativo sobre a preocupação e aceitação do papel das atividades humanas sobre o clima (Shi et al., 2016). Isso porque em muitos casos, o conhecimento mais aprofundado em temas como física e climatologia tem sido comumente relacionado com perfis mais céticos (D. M. Kahan et al., 2012; Shi et al., 2016). Reafirmando esses dados, os presentes resultados mostram que notas mais altas em Climatologia podem estar mais relacionadas com perfis mais céticos. Esse fato é especialmente maior na graduação e na pós-graduação da UMAG, e no caso dos professores da USP. No caso dos pós-graduandos da UMAG, o maior conhecimento de Efeito Estufa apresentou essa tendência, na qual o conhecimento está relacionado a um perfil mais cético.

Entretanto, é interessante notar que maiores notas, na categoria de Impactos, se revelaram atreladas a um perfil mais fortemente antropogênico. Assim, de encontro com o que é observado em alguns trabalhos, o conhecimento pode ser um fator de polarização, alguns tópicos elevam o número de pessoas que concordam com a hipótese antropogênica, enquanto outras atenuam essa concordância (Corner, 2012; D. Kahan, 2012; Malka et al., 2009). Considerando estes dados, a hipótese de que quanto maior o conhecimento das MCGs, maior seria a preocupação e aceitação do papel antrópico como causador das mesmas, foi parcialmente refutada. Essa hipótese é especialmente verdadeira quando considerado o conhecimento em Impactos das MCGs, sendo positivamente relacionado a perfis antropogênicos em todos os grupos amostrados.

Embora não tenha sido aprofundado outros contextos da percepção, outros elementos podem atuar sobre esse processo. Por exemplo, como apontado por Wolf & Moser (2011), em alguns casos, nem as experiências pessoais e nem o aumento do conhecimento é capaz de mudar a percepção de um grupo de pessoas. Nesses casos, a

convivência entre pares e a posição política dos cidadãos é muito mais importante para a formação da opinião (Wolf & Moser, 2011). Por exemplo, embora os estadunidenses compartilhem do mesmo grau de conhecimento e apontem ter dito experiências com as MCGs, os Estados Unidos é marcado por uma variabilidade de opiniões acerca do papel das atividades antrópicas na causa das MCGs (Howe, Mildenberger, Marlon, & Leiserowitz, 2015). Nesta situação, além dos eventos extremos, a posição política dos cidadãos demonstra ser um fator que tem se ainda mais relevante (Malka et al., 2009). Nos EUA, mais democratas apóiam políticas mitigadoras do que republicanos, isso porque os republicanos são mais céticos que os democratas quanto a ocorrência das MCGs (Malka et al., 2009; Mccright & Dunlap, 2011).

Correlação entre o Conhecimento Científico e a Auto-percepção do nível de informação

Tendo em vista que a informação é a matéria-prima do conhecimento (Xavier & Coutinho, 2010), foi questionado se a maior informação sobre o tema das mudanças climáticas se correlacionaria a maiores notas de conhecimento. Hagen et al. (2016) apontam que cerca de 60% das pessoas leigas se julgam informadas. Já, na pesquisa Datafolha de 2015, 40% dos brasileiros dizem estar apenas informado a respeito das MCGs. Contudo, cerca de 28% dos brasileiros leigos se julgam bem-informados. Esse percentual sobe para 52% quando considerado níveis mais altos de escolaridade, corroborando os resultados aqui apresentados (DataFolha, 2015). Nos grupos analisados, 40% dos entrevistados na graduação da UMAG, na pós-graduação da UMAG, nos pós-graduandos da USP e nos professores da USP, apontaram ser apenas informados sobre as causas e os impactos das MCGs. Esse percentual decai para 30% e 10% no caso dos graduandos da USP e dos professores da UMAG, respectivamente. Entretanto, a maior parte dos entrevistados de cada grupo se auto-declararam entre bem e muito bem informado, com poucos casos de pessoas que se julgaram pouco informadas.

Embora seja uma correlação fraca, os graduandos da UMAG e da USP apresentam correlação positiva entre as declarações sobre o próprio nível de informação e a nota geral do conhecimento avaliado. Essa mesma correlação foi observada em turistas no litoral norte de São Paulo (Ghilardi-Lopes et al., 2015), os quais apresentaram correlação positiva fraca entre conhecimento auto-declarado e conhecimento de fato. Já,

no caso dos pós-graduandos da UMAG houve uma fraca correlação negativa, ou seja, algumas vezes o nível de informação declarado era maior que a performance na análise de conhecimento. Nos outros grupos a relação entre estes fatores é nula.

Dessa forma, a hipótese de que a auto-percepção de informação estaria relacionada à maiores notas de conhecimento, foi parcialmente refutada, já que só é verdadeira em níveis de escolaridade menos especializados, graduação. Entretanto, é importante que novas pesquisas sejam realizadas para melhor compreender esse item, visto que alguns entrevistados relataram, informalmente, que estavam se auto-comparando ao público geral ou com níveis mais especializados que eles mesmos. Contudo, é necessário ser cauteloso, já que é comum que especialistas superestimem o próprio conhecimento (Atir, Rosenzweig, & Dunning, 2015).

COMENTÁRIOS FINAIS

Em resumo, o público universitário do Instituto da Biociências da USP e do Instituto da Patagônia, no Chile dizem que as MCGs estão acontecendo e as atividades humanas tem papel relevante na origem dessas alterações, já percebem impactos locais, já tiveram experiências pessoais com as MCGs, apresentam alto nível de conhecimento, mas em temas como Eventos Extremos há uma performance pior. No caso da graduação e de conhecimentos específicos de Impactos, maiores notasvestão atreladas com perfis de percepção antropogênica das MCGs. Contudo, se o conhecimento estiver relacionado à Climatologia, se observa o oposto em alguns grupos. Assim, o presente estudo traz resultados relevantes, contribuindo para o entendimento da percepção desse tema tão importante na atualidade mundial, em particular no ramo de educação e comunicação das MCGs. Essas áreas são especialmente importantes quando considerado temas como a vulnerabilidade e adaptação social.

Contudo, a educação e a comunicação ainda tem ocupado um papel secundário nas ações sobre as MCGs nas diferentes escalas (Jacob *et al*, 2011). Em particular, quando considera-se público leigo mais pobre, já que são pessoas mais vulneráveis às variações climáticas e aos Eventos Extremos (S Hallegatte et al., 2015; Olmos, 2001). Em particular, esse grupo de pessoas são mais impactadas pelas MCGs, quando considerada as questões de segurança alimentar e de saúde pública, (S Hallegatte et al., 2015;

Stephane Hallegatte & Rozenberg, 2017; “IPCC report under fire,” 2010; Vera, Silvestri, Liebmann, & González, 2006). Ao mesmo tempo, são as mais leigas nesse assunto, havendo lugares nos quais as pessoas nem se quer ouviram falar a respeito das MCGs (Lee et al., 2015). Em todos os casos e, particularmente nesses, é fundamental difundir o conhecimento de forma apropriada e contextualizada, especialmente no que diz respeito aos riscos, adaptações e apoio às políticas públicas (Shi et al., 2015; Siegrist et al., 2002).

Por isso, é importante que sejam realizados mais estudos comparativos entre diferentes públicos, buscando compreender suas concepções das MCGs, a profundidade do que conhecem a respeito e percepção geral que têm do tema. Esse levantamento de dados é relevante para que sejam aprimoradas a comunicação, do ensino, o engajamento político e o planejamento para adaptação social. É particularmente importante fomentar o ensino das MCGs entre as pessoas mais leigas e em níveis mais básicos do ensino, já que para esse público, o conhecimento é um importante agente no processo de percepção e, consequentemente, concepção, podendo gerar ações individuais e coletiva.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Aides, P. (2009). The Psychology of Climate Change Communication The Psychology of Climate Change Communication. *National Geographic*, *129*(3), 54. Retrieved from http://cred.columbia.edu/guide/pdfs/CREDguide_full-res.pdf

Anderson, M. J. (2005). PERMANOVA Permutational multivariate analysis of variance. *Austral Ecology*, 1–24. http://doi.org/10.1139/cjfas-58-3-626

Anisimov, O., Fitzharris, B., Hagen, J. O., Jefferies, R., Marchant, H., Nelson, F., … Vaughan, D. G. (2001). Polar regions (Arctic and Antarctic). *Climate Change 2001: Impacts, Adaptation and Vulnerability. Contribution of Working Group II to the Third Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*, 803–841. Retrieved from http://snifferdogonline.com/reports/Global Warming/climchange01/impacts/Working Group II - Impacts - Ch 16.pdf

Atiqul, S., Khandaker, H., & Ahmed, J. (2016). Does the perception of climate change vary with the socio-demographic dimensions ? A study on vulnerable populations in Bangladesh. *Natural Hazards*. http://doi.org/10.1007/s11069-016-2664-7

Atir, S., Rosenzweig, E., & Dunning, D. (2015). When Knowledge Knows No Bounds. *Psychological Science*, *26*(8), 1295–1303. http://doi.org/10.1177/0956797615588195

Ávila Flores, B. G. G. E. (2014). Percepción social de los eventos climáticos extremos : una revisión teórica enfocada en la reducción del riesgo Social Perception of Extreme Weather Events : A Theoretical Review Focused on Risk Reduction. *Trayectorias*, *16*(39), 36–58.

Ayeri, O. S., Christian, V. R., Josef, E., & Michael, H. (2012). Local perceptions and responses to climate change and variability: The case of Laikipia District, Kenya. *Sustainability*, *4*(12), 3302–3325. http://doi.org/10.3390/su4123302

Banerjee, R. R. (2014). Farmers??? perception of climate change, impact and adaptation strategies: a case study of four villages in the semi-arid regions of India. *Natural Hazards*, *75*(3), 2829–2845. http://doi.org/10.1007/s11069-014-1466-z

Barros, G. (2005). A percepção do tempo e a cognição ambiental do homem rural do Rio Grande do Sul, (11).

Biggs, D., Cooney, R., Roe, D., Dublin, H. T., Allan, J. R., Challender, D. W. S., & Skinner, D. (2016). Developing a theory of change for a community-based response to illegal wildlife trade, *31*(1), 5–12. http://doi.org/10.1111/cobi.12796

Bloodhart, B., Maibach, E., Myers, T., & Zhao, X. (2015). Local climate experts: The influence of local TV weather information on climate change perceptions. *PLoS ONE*, *10*(11), 1–14. http://doi.org/10.1371/journal.pone.0141526

Bodenhausen, G. V, & Hugenberg, K. (2009). Attention, Perception, and Social Cognition. *Social Cognition: The Basis of Human Interaction*, 1–22.

BonJour, L. (2001). Epistemological Problems of Perception. *Stanford Encyclopedia of Philosophy*, 1–20. http://doi.org/10.1111/1467-9973.00225

Boussalis, C., Coan, T. G., & Poberezhskaya, M. (2016). Measuring and modeling Russian newspaper

coverage of climate change. *Global Environmental Change*, *41*, 99–110. http://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2016.09.004

Boykoff, M. T., & Boykoff, J. M. (2007). Climate change and journalistic norms: A case-study of US mass-media coverage. *Geoforum*, *38*(6), 1190–1204. http://doi.org/10.1016/j.geoforum.2007.01.008

Boykoff, M. T., & Roberts, J. T. (2007). Media Coverage of Climate Change: Current Trends, Strengths, Weaknesses. *Human Development Report 2007/2008*, 54. http://doi.org/10.1016/j.jenvp.2013.07.003

Brechin, S. R. (2012). Sociology: Shaping US climate opinion. *Nature Climate Change*, *2*(4), 236–237. http://doi.org/10.1038/nclimate1469

Brechin1, S. R. (2003). *Comparative public opinion and knowledge on global climatic change and the Kyoto Protocol: the US versus the world? International Journal of Sociology and Social Policy* (Vol. 23). http://doi.org/10.1108/01443330310790318

Brohan, P., Kennedy, J., Harris, I., Tett, S., & Jones, P. (2006). Uncertainty estimates in regional and global observed temperature changes: a new dataset from 1850. *Journal of Geophysical Research*, *111*.

Bruni, L. E. (2008). Hierarchical Categorical Perception in Sensing and Cognitive Processes. *Biosemiotics*, *1*(1), 113–130. http://doi.org/10.1007/s12304-008-9001-9

Carlton, J. S., Perry-Hill, R., Huber, M., & Prokopy, L. S. (2015). The climate change consensus extends beyond climate scientists. *Environmental Research Letters*, *10*(9), 94025. http://doi.org/10.1088/1748-9326/10/9/094025

Chen, X., & Tung, K.-K. (2014). Varying planetary heat sink led to global-warming slowdown and acceleration. *Science*, *345*(6199), 897–903. http://doi.org/10.1126/science.1254937

Clarke, KR, Gorley, R. (2006). PRIMER v6: User Manual/Tutorial. PRIMER-E, Plymouth, 192p.

Clarke, A., Taylor, K. I., Devereux, B., Randall, B., & Tyler, L. K. (2013). From perception to conception: How meaningful objects are processed over time. *Cerebral Cortex*, *23*(1), 187–197. http://doi.org/10.1093/cercor/bhs002

Clayton, S., Devine-Wright, P., Stern, P. C., Whitmarsh, L., Carrico, A., Steg, L., … Bonnes, M. (2015). Psychological research and global climate change. *Nature Climate Change*, *5*(7), 640–646. http://doi.org/10.1038/nclimate2622

Cook, J., Nuccitelli, D., Skuce, A., Jacobs, P., Painting, R., Honeycutt, R., … Way, R. G. (2014). Reply to "Quantifying the consensus on anthropogenic global warming in the scientific literature: A re-analysis." *Energy Policy*, *73*, 706–708. http://doi.org/10.1016/j.enpol.2014.06.002

Cooney, C. M. (2010). The perception factor: climate change gets personal. *Environmental Health Perspectives*. http://doi.org/10.1289/ehp.118-a484

Corner, A. (2012). Psychology: Science literacy and climate views. *Nature Climate Change*, *2*(10), 710–711. http://doi.org/10.1038/nclimate1700

Crona, B., Wutich, A., Brewis, A., & Gartin, M. (2013). Perceptions of climate change: Linking local and global perceptions through a cultural knowledge approach. *Climatic Change*, *119*(2), 519–531. http://doi.org/10.1007/s10584-013-0708-5

DataFolha. (2015). Mudanças climáticas - população - o que pensa o brasileiro. *DATAFOLHA*.

De Moraes Leandrini, S. e Motokane, M. (2009). Argumentação Em Textos Escritos De Alunos De Ensino Fundamental Sobre Aquecimento Global : Análise Das Justificativas. *Enseñanza de Las Ciencias*, (1), 680–683.

Debela, N., Mohammed, C., Bridle, K., Corkrey, R., & McNeil, D. (2015). Perception of climate change and its impact by smallholders in pastoral/agropastoral systems of Borana, South Ethiopia. *SpringerPlus*, *4*(1), 236. http://doi.org/10.1186/s40064-015-1012-9

Demski, C., Capstick, S., Pidgeon, N., Sposato, R. G., & Spence, A. (2017). Experience of extreme weather affects climate change mitigation and adaptation responses. *Climatic Change*, *140*(2), 149–164. http://doi.org/10.1007/s10584-016-1837-4

Diggs, D. M. (1991). Drought Experience and Perception of Climatic Change among Great Plains Farmers. *Journal of Natural and Social Sciences*, *1*, 114–132. Retrieved from http://digitalcommons.unl.edu/greatplainsresearch/1

Doherty, T. J., & Clayton, S. (2011). The Psychological Impacts of Global Climate Change. *American Psychologist*, *66*(4), 265–276. http://doi.org/10.1037/a0023141

Doran, P. T., & Zimmerman, M. K. (2009). Examining the scientific consensus on climate change. *Eos*, *90*(3), 22–23. http://doi.org/10.1029/2009EO030002

Dunlap, R. E. (1998). Lay Perceptions of Global Risk. *International Sociology*, *13*(4), 473–498. http://doi.org/10.1177/026858098013004004

Egan, P. J.; Mullin, M. (2012). Turning personal experience into political attitudes: The effect of local weather on Americans' perceptions about global warming. *J. Pol.*, (74), 796–809.

Eiró, F., & Lindoso, D. (2014). Climate change, risk perception and inaction in the brazilian semiarid region: how smallholder farmers perceive climate variability in the Sertão do São Francisco. *Rev. Econ. NE*, *45*(4), 137–150.

Feldman, L. (2016). *The Effects of Network and Cable TV News Viewing on Climate Change Opinion, Knowledge, and Behavior* (Vol. 1). http://doi.org/10.1093/acrefore/9780190228620.013.367

Forero, E. L., Hernández, Y. T., & Zafra, C. A. (2014). Latin American Perceptions of Climate Change: Methodologies, Tools and Adaptation Strategies in Local Communities. A Review. *Revista U.D.C.A Actualidad & Divulgación Científica*, *17*(1), 73–85.

Ghilardi-Lopes, N. P., Turra, A., Buckeridge, M. S., Silva, A. C., Berchez, F. A. de S., & de Oliveira, V. M. (2015). On the perceptions and conceptions of tourists with regard to global environmental changes and their consequences for coastal and marine environments: A case study of the northern S??o Paulo State coast, Brazil. *Marine Policy*, *57*, 85–92. http://doi.org/10.1016/j.marpol.2015.03.005

Gifford, R. (1987). Environmental Psychology, *1*(July). http://doi.org/10.13140/2.1.3933.8560

Goldstone, R. L., & Barsalou, L. W. (1998). Reuniting perception and conception. *Cognition*, *65*(2–3), 231–262. http://doi.org/10.1016/S0010-0277(97)00047-4

Hallegatte, S., Bangalore, M., Bonzanigo, L., Fay, M., Kane, T., Narloch, U., … Vogt-Schilb, A. (2015). Poverty and climate change: Natural disasters, agricultural impacts and health shocks. *Geneva Reports on the World Economy*, *2015–Novem*, 369–389. Retrieved from https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-84956507366&partnerID=40&md5=5c06a203a0fbee7854eba311e98c3014

Hallegatte, S., & Rozenberg, J. (2017). Climate change through a poverty lens. *Nature Publishing Group*, *7*(4), 250–256. http://doi.org/10.1038/nclimate3253

Hammer, Ø., Harper, D. A. T. a. T., & Ryan, P. D. (2001). PAST: Paleontological Statistics Software Package for Education and Data Analysis. *Palaeontologia Electronica*, *4(1)*(1), 1–9. http://doi.org/10.1016/j.bcp.2008.05.025

Hansen, J., Sato, M., & Ruedy, R. (2012). Perception of climate change. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, *109*(37), E2415-23. http://doi.org/10.1073/pnas.1205276109

Harker-Schuch, I., & Bugge-Henriksen, C. (2013). Opinions and knowledge about climate change science in high school students. *Ambio*, *42*(6), 755–766. http://doi.org/10.1007/s13280-013-0388-4

Helgeson, J., Linden, S. Van Der, & Chabay, I. (2012). The Role of Knowledge, Learning and Mental Models in Public Perceptions of Climate Change Related Risks. *Learning for Sustainability in Times of Accelerating Change*, 1–16. http://doi.org/10.3920/978-90-8686-757-8

Hellebrandt, D., & Hellebrandt, L. (2010). Representations in the Brazilian media of the impacts of climate change in the coastal zone. *Pan-American Journal of Aquatic Sciences*, *5*(2), 298–309.

Hornsey, M. J., Harris, E. A., Bain, P. G., & Fielding, K. S. (2016). Meta-analyses of the determinants and outcomes of belief in climate change. *Nature Climate Change*, *6*(February), 1–6. http://doi.org/10.1038/nclimate2943

Howe, P. D., Markowitz, E. M., Lee, T. M., Ko, C.-Y., & Leiserowitz, A. (2012). Global perceptions of local temperature change. *Nature Climate Change*, *3*(4), 352–356. http://doi.org/10.1038/nclimate1768

Howe, P. D., Mildenberger, M., Marlon, J. R., & Leiserowitz, A. (2015). Geographic variation in opinions on climate change at state and local scales in the USA. *Nature Climate Change*, *5*(6), 596–603. http://doi.org/10.1038/nclimate2583

Howell, R. A., & Allen, S. (2016). Significant life experiences, motivations and values of climate change educators. *Environmental Education Research*, *4622*(March), 1–19. http://doi.org/10.1080/13504622.2016.1158242

IAG-USP. (2016). Instituto de Astronomia, Geofísica e Ciências Atmosféricas. *Boletim Climatológico Anual Da Estação Meteorológica Do IAG/USP/ Seção Técnica de Serviços Meteorológicos*.

IBGE. (2017). Instituto Brasileiro de Geogragia e Estatística, http://cidades.ibge.gov.br/xtras/uf.php?coduf=35.

INE, M. (2017). Instituto Nacional de Estatística, http://www.inemagallanes.cl/.

IPCC report under fire. (2010).

Kahan, D. (2012). Why we are poles apart on climate change. *Nature*, *488*(7411), 255. http://doi.org/10.1038/488255a

Kahan, D. M., Peters, E., Wittlin, M., Slovic, P., Ouellette, L. L., Braman, D., … Washington, G. (2012). The Polarizing Impact of Science Literacy and Numeracy on Perceived Climate Change Risks. *Nature Climate Change*, *732*(10), 732–735. http://doi.org/10.1038/nclimate1547

Kalhoefer, K. (2017). How Broadcast Networks Covered Climate Change In 2016. Retrieved from https://www.mediamatters.org/research/2017/03/23/how-broadcast-networks-covered-climate-

change-2016/215718

Kuznetsov, V. a., & Lukiyanov, S. V. (2014). Impact of Temperature Fluctuations on Embryonic-larval Development of Esox lucius L. (Salmoniformes, Esocidae). *Hydrobiological Journal*, *50*(1), 61–71. http://doi.org/10.1615/HydrobJ.v50.i1.50

Lansdall-welfare, T., Sudhahar, S., Thompson, J., Lewis, J., & Newspaper, F. (2016). Content analysis of 150 years of British periodicals. http://doi.org/10.1073/pnas.1606380114

Lee, T. M., Markowitz, E. M., Howe, P. D., Ko, C.-Y., & Leiserowitz, A. A. (2015). Predictors of public climate change awareness and risk perception around the world. *Nature Climate Change*, *5*(11), 1014–1020. http://doi.org/10.1038/nclimate2728

Leiserowitz, A. (2006). Climate Change Risk Perception and Policy Preferences: The Role of Affect, Imagery, and Values. *Climatic Change*. http://doi.org/10.1007/s10584-006-9059-9

Leiserowitz, a, Smith, N., & Marlon, J. R. (2010). Americans' Knowledge of Climate Change, 1–60. Retrieved from http://environment.yale.edu/climate/files/ClimateChangeKnowledge2010.pdf%5Cnpapers3://publication/uuid/230CA706-26C2-4156-8133-1AC9E7701E6A

Leviston, Z., Leitch, A., Greenhill, M., Leonard, R., & Walker, I. (2011). Australians' views of climate change. *CSIRO Report*, (March). Retrieved from http://www.garnautreview.org.au/update-2011/commissioned-work/australians-view-of-climate-change.htm

Lin, T. P. (2009). Thermal perception, adaptation and attendance in a public square in hot and humid regions. *Building and Environment*, *44*(10), 2017–2026. http://doi.org/10.1016/j.buildenv.2009.02.004

Lorenzoni, I., & Pidgeon, N. F. (2006). Public views on climate change: European and USA perspectives. *Climatic Change*, *77*(1–2), 73–95. http://doi.org/10.1007/s10584-006-9072-z

Malka, A., Krosnick, J. A., & Langer, G. (2009). The association of knowledge with concern about global warming: Trusted information sources shape public thinking. *Risk Analysis*, *29*(5), 633–647. http://doi.org/10.1111/j.1539-6924.2009.01220.x

Mansilla, Andrés; Ojeda, Jaime; Rozzi, R. (2012). ECORREGIÓN SUBANTÁRTICA DE MAGALLANES Y LA GLOBAL CLIMATE CHANGE IN THE ECO-REGION SUBANTARCTIC OF. *Anales Instituto Patagonia*, *40*(1), 69–76.

Mapplecroft. (2014). *Índice de vulnerabilidad y adaptación al cambio climático en la región de América Latina y el Caribe*. (C. Banco de Desarrollo de América Latina, Ed.).

Marin, A., Oliveira, T., & Comar, V. (2003). DO CAMPO TEÓRICO DA PERCEPÇÃO Andréia Aparecida Marin , Haydée Torres Oliveira e Vito Comar, *28*, 616–619.

Mason, J. S. B. (2006). The Antarctic Circumpolar Ocean Current. *PoLAR*. http://doi.org/10.1017/S0016756800031575

Mccright, A. M., & Dunlap, R. E. (2011). The Politicization Of Climate Change And Polarization In The American Public's Views Of Global Warming, 2001-2010. *Sociological Quarterly*, *52*(2), 155–194. http://doi.org/10.1111/j.1533-8525.2011.01198.x

Melo, R. G. C. De. (1991). Psicologia Ambiental: uma nova abordagem da psicologia. *Psicologia-USP, São Paulo*.

Merleau-Ponty, M. (2015). *Fenomelogia da Percepção* (4ª). São Paulo: Editora WMF Martins Fontes LTDA.

Moser, S. C. (2010). Communicating climate change: history, challenges, processes and future directions. *WIREs Climate Change*, *1*, 31–53. http://doi.org/10.1002/wcc.011

Myers, T. a., Maibach, E. W., Roser-Renouf, C., Akerlof, K., & Leiserowitz, A. a. (2013). The relationship between personal experience and belief in the reality of global warming. *Nature Climate Change*, *3*(4), 343–347. http://doi.org/10.1038/nclimate1754

NATURALES, D. (1988). Cambiantes: Percepción. *Mingaonline.Uach.Cl*, 4. Retrieved from http://mingaonline.uach.cl/pdf/aus/n7/art04.pdf

Nóbrega, T. P. Da. (2008). Corpo, percepção e conhecimento em Merleau-Ponty. *Estudos de Psicologia (Natal)*, *13*(2), 141–148. http://doi.org/10.1590/S1413-294X2008000200006

Novión Aicón, C., & Estrada Goic, C. (2011). Percepción de los efectos vivenciales del cambio climático en una muestra de habitantes urbanos australes. *Magallania (Punta Arenas)*, *39*(1), 93–102. http://doi.org/10.4067/S0718-22442011000100006

Olmos, S. (2001). Vulnerability and adaptation to climate change : concepts, issue, assessment methods. *Climate Change Knowledge Network Foundation Paper*, (July), 20.

Ortega-Egea, J. M., García-de-Frutos, N., & Antolín-López, R. (2014). Why do some people do "more" to mitigate climate change than others? Exploring heterogeneity in psycho-social associations. *PLoS ONE*, *9*(9). http://doi.org/10.1371/journal.pone.0106645

Pasquaré, F. A., & Oppizzi, P. (2012). How do the media affect public perception of climate change and geohazards? An Italian case study. *Global and Planetary Change*, *90–91*, 152–157. http://doi.org/10.1016/j.gloplacha.2011.05.010

Pinheiro, J. Q. (1997). Psicologia Ambiental: a busca de um ambiente melhor. *Estudos de Psicologia (Natal)*, *2*(2), 377–398. http://doi.org/10.1590/S1413-294X1997000200011

Pozo, J. I. (2002). Aprendizes e Mestres - a nova cultura da Aprendizagem. *Artmed*, 60. http://doi.org/10.1590/S0100-19652010000200006

Rozzi, R., Arango, X., Massardo, F., Anderson, C., Heidinger, K., & Moses, K. (2008). Field environmental philosophy and biocultural conservation: The Omora Ethnobotanical Park educational program. *Environmental Ethics*, *30*(6524220), 325–336. http://doi.org/10.5840/enviroethics200830336

Sampei, Y., & Aoyagi-Usui, M. (2009). Mass-media coverage, its influence on public awareness of climate-change issues, and implications for Japan's national campaign to reduce greenhouse gas emissions. *Global Environmental Change*, *19*(2), 203–212. http://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2008.10.005

Schwartzman, S. (2006). A universidade primeira do Brasil: entre intelligentsia, padrão internacional e inclusão social. *Estudos Avançados*, *20*(56), 161–189. http://doi.org/10.1590/S0103-40142006000100012

Şen, Ö. L. (2013). Media Coverage of Climate Change THE WORLD VERSUS TURKEY. *Istanbul Policy Center*. Retrieved from http://ipc.sabanciuniv.edu/en/wp-content/uploads/2013/07/Omer_Lutfi_Sen_Policy_Brief_Final.pdf

Shi, J., Visschers, V. H. M., & Siegrist, M. (2015). Public Perception of Climate Change : The Importance of Knowledge and Cultural Worldviews, *35*(12). http://doi.org/10.1111/risa.12406

Shi, J., Visschers, V. H. M., Siegrist, M., & Arvai, J. (2016). Knowledge as a driver of public perceptions about climate change reassessed. *Nature Climate Change*, (April). http://doi.org/10.1038/nclimate2997

Shulman, L. E. E. S. (2012). Understand : Knowledge, *15*(2), 4–14.

Siegrist, M., Siegrist, M., & Cvetkovich, G. (2002). Perception of Hazards : The Role of Social Trust and Knowledge, *20*(MAY). http://doi.org/10.1111/0272-4332.205064

Sjoberg, L. (1997). *Explaining risk perception: an empirical evaluation of cultural theory*. *Risk Decision and Policy* (Vol. 2). http://doi.org/10.1080/135753097348447

Slimak, M. W., & Dietz, T. (2006). Personal values, beliefs, and ecological risk perception. *Risk Analysis*, *26*(6), 1689–1705. http://doi.org/10.1111/j.1539-6924.2006.00832.x

Stenhouse, N., Maibach, E., Cobb, S., Ban, R., Bleistein, A., Croft, P., … Leiserowitz, A. (2014). Meteorologists' Views About Global Warming: A Survey of American Meteorological Society Professional Members. *Bulletin of the American Meteorological Society*, *95*(7), 1029–1040. http://doi.org/10.1175/BAMS-D-13-00091.1

Stern, B. P. C., Perkins, J. H., Sparks, R. E., & Knox, R. A. (2016). The challenge of climate- change neoskepticism. *Science Communication*, *353*(6300), 12.

Stern, P. C. (2016). Sociology: Impacts on climate change views. *Nature Climate Change*, *6*(4), 341–342. http://doi.org/10.1038/nclimate2970

Stojanov, R., Duží, B., Kelman, I., Němec, D., & Procházka, D. (2016). Local perceptions of climate change impacts and migration patterns in Malé, Maldives. *The Geographical Journal*. http://doi.org/10.1111/geoj.12177

Suvedi, M., & Krueger, D. (2000). Michigan Citizens' Knowledge and Perceptions About Groundwater. *Journal of Environmental Education*, *31*(2), 16. http://doi.org/10.1080/00958960009598634

Tabara, J. D., St. Clair, A. L., & Hermansen, E. A. T. (2017). Transforming communication and knowledge production processes to address high-end climate change. *Environmental Science and Policy*, *70*, 31–37. http://doi.org/10.1016/j.envsci.2017.01.004

Taylor, A. L., Dessai, S., & Bruine de Bruin, W. (2014). Public perception of climate risk and adaptation in the UK: A review of the literature. *Climate Risk Management*, *4*, 1–16. http://doi.org/10.1016/j.crm.2014.09.001

Tiwari, K., & Awasthi, K. (2010). Local people's perception on Climate Change, its impact and adaptation practices in Himalaya to Terai regions of Nepal. ... *Research Papers Archive*. Retrieved from https://ejournals.unm.edu/index.php/nsc/article/viewFile/627/776

Tuan, Y.-F. (1974). *Topofilia, um estudo da percepção, atitudes e valores do meio ambiente*. Londrina.

Unanue, W., Vignoles, V. L., Dittmar, H., & Vansteenkiste, M. (2016). Life goals predict environmental behavior: Cross-cultural and longitudinal evidence. *Journal of Environmental Psychology*, *46*, 10–22. http://doi.org/10.1016/j.jenvp.2016.02.001

Vera, C., Silvestri, G., Liebmann, B., & González, P. (2006). Climate change scenarios for seasonal precipitation in South America from IPCC-AR4 models. *Geophysical Research Letters*. http://doi.org/10.1029/2006GL025759

Verheggen, B., Strengers, B., Cook, J., Van Dorland, R., Vringer, K., Peters, J., … Meyer, L. (2014). Scientists' views about attribution of global warming. *Environmental Science and Technology*, *48*(16), 8963–8971. http://doi.org/10.1021/es501998e

Vijayavenkataraman, S., Iniyan, S., & Goic, R. (2012). A review of climate change, mitigation and adaptation. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, *16*(1), 878–897. http://doi.org/10.1016/j.rser.2011.09.009

Weber, E. U. (2010). What shapes perceptions of climate change? *Wiley Interdisciplinary Reviews: Climate Change*, *1*(3), 332–342. http://doi.org/10.1002/wcc.41

Weingart, P., Engels, A., & Pansegrau, P. (2000). Risks of communication: discourses on climate change in science, politics, and the mass media. *Public Understanding of Science*, *9*(3), 261–283. http://doi.org/10.1088/0963-6625/9/3/304

Whitmarsh, L., & Lorenzoni, I. (2010). Perceptions, behavior and communication of climate change. *Wiley Interdisciplinary Reviews: Climate Change*, *1*(2), 158–161. http://doi.org/10.1002/wcc.7

Whyte, A. V. T. (1977). *Guidelines for field studies in environmental perception*.

Wolf, J., & Moser, S. C. (2011). Individual understandings, perceptions, and engagement with climate change: Insights from in-depth studies across the world. *Wiley Interdisciplinary Reviews: Climate Change*, *2*(4), 547–569. http://doi.org/10.1002/wcc.120

Zaval, L., Keenan, E. A., Johnson, E. J., & Weber, E. U. (2014a). How warm days increase belief in global warming. *Nature Climate Change*, *4*(2), 143–147. http://doi.org/10.1038/nclimate2093

Zaval, L., Keenan, E. A., Johnson, E. J., & Weber, E. U. (2014b). How warm days increase belief in global warming. *Nature Climate Change*, *4*(2), 143–147. http://doi.org/10.1038/nclimate2093

ANEXO I

QUESTIONÁRIO DE PERCEPÇÃO E CONHECIMENTO DAS MUDANCAS CLIMATICAS GLOBAIS

Nome: _____

Contato:_____ Idade: _____

Gênero: ( )Feminino ( )Masculino

Escolaridade:

( )Médio( )Técnico ( )Graduação ( )Pós-graduação ( )Professor Doutor

No caso dos alunos de graduação, em qual ano você está do curso:

( )Início - 1º-2º ANO ( ) Meio - 3º - 4º ANO ( ) Final 5º -6º ano

Cidade de Residência:_____ Tempo de Residência:_____

RESPONDA DE ACORDO COM A SUA OPINIÃO:

1. Entre os seguintes tópicos, assinale os itens que forem de seu maior interesse.

( )Esportes Coletivos
( )Festas
( )Moda
( )Meio Ambiente
( )Vida Selvagem
( )Desnutrição e obesidade
( )Corrupção
( )Racismo
( )Igualdade de Gêneros

( )Religião
( )Saúde e estética
( )Astronomia
( )Trilhas e atividades de aventura
( )Matemática
( )Ciências
( )Mudanças Climáticas
( )Desigualdade Social

( )Arte
( )Música
( )Política
( )Esportes individuais
( ) Cultura
( )Outros:
_____

2. Entre as fontes de informação abaixo, quais delas você mais utiliza para se informar:

( ) Jornal Impresso
( ) Jornal Televisionado
( ) Jornal Online
( ) Revistas Impressa
( ) Revista Online
( ) Redes Sociais

( ) Blogs
( ) Sites
( ) Escola / Faculdade / Cursos
( ) Livros
( ) Amigos e familiares

3. Você já ouviu falar em mudanças climáticas?

( ) Sim ( ) Não

4. Ao pensar em mudanças climáticas as 3 primeiras sensações que vem a sua mente são:

( )Preocupação
( ) Esperança
( ) Revolta
( ) Admiração
( ) Impotência
( ) Aconchego
( ) Calor

( ) Alegria
( ) Incerteza
( ) Segurança
( ) Indiferença
( ) Confiança
( ) Insegurança
( ) Curiosidade

( ) Desconfiança
( ) Bem-estar
( ) Frustração
( )Tranquilidade
( ) Medo
( ) Outras:
_____

5. Em sua opinião, as mudanças climáticas estão ocorrendo em nosso planeta

( ) Sim ( ) Não ( ) Talvez

6. Quanto você concorda ou discorda com a veracidade das afirmações abaixo?Responda assinalando o quadro com as seguintes possibilidades

1= Concordo; 2=Concordo Parcialmente; 3= Não tenho certeza 4 = Discordo Parcialmente; 5= Não concordo

	1	2	3	4	5
Já tive experiências pessoais com mudanças climáticas.					
As mudanças climáticas globais atuais não são influenciadas pelas atividades humanas					
Você é responsável pelas mudanças climáticas.					
As atividades humanas são as principais causadoras das mudanças climáticas atuais do planeta.					
As mudanças climáticas afetam o local onde você vive.					
Os governantes são responsáveis pelas mudanças climáticas.					

7. Sobre as afirmações abaixo, assinale as freqüências que mais indicam suas atividades cotidianas
1= Sempre; 2= Quase Sempre; 3=Às vezes; 4= Quase nunca; 5= Nunca

	1	2	3	4	5
Tomo banhos rápidos					
Reduzo, reciclo e reuso lixo					
Separo o lixo					
Reduzo o consumo de energia elétrica em casa					
Uso transporte público					
Reduzo consumo de carne.					
Viajo de avião.					

8. Sobre o conhecimento em torno do assunto apresentado abaixo, indique o que melhor te representa
1= Muito Bem informado; 2= Bem informado; 3= Informado; 4= Pouco Informado; 5= Não Informado

	1	2	3	4	5
Causa das mudanças climáticas					
Impactos das mudanças climáticas					

ANEXO II

CUESTIONÁRIO DE PERCEPCIÓN Y CONCEPCIÓN DEL LOS CAMBIO CLIMÁTICOS GLOBALES -ESPAÑOL-

Nombre: _____

Correo:_____ Edad:_____

Sexo: _____

Educación:

( )Enseñanza Media ( ) Educación Técnico-Profesional ( ) Pregado

( ) Posgrado ( )Profesor

Instituto Origen:_____

En el caso de los estudiantes de pregrado, que año estas cursando?:

( )Principio - 1º-2º Año ( ) Medio - 3º - 4º Año ( ) Fin 5º -6º Año

Cidade de Residência:_____ Tempo de Residência:_____

SEGÚN SU OPINIÓN, RESPUESTA:

1. Entre los temas listados a continuación, seleccione aquellos que son de su interés:

( )Deportes Colectivos
( )Celebraciones
( )Moda
( )Medio Ambiente
( )Vida Silvestre
( ) Desnutrición y obesidad
( )Corrupción
( )Racismo
( )Igualdad de Género
( )Religión
( ) Salud y Estadísticas
( )Astronomía
( ) Senderos y actividades de aventura
( )Matemáticas
( )Ciencia
( )Cambio Climático
( )Desigualdad Social
( )Arte
( )Música
( )Política
( )Deportes individuales
( ) Cultura
( )Otros: _____

2. Entre las fuentes de información a continuación, ¿ cuáles son las más utilizada por usted para informarse?

( ) Diario Impreso
( ) Noticieros de TV
( ) Diarios Online
( ) Revistas Impresa
( ) Revistaa Online
( ) Redes Sociales
( ) Blogs
( ) Sitios
( ) Escuela / Colegio / Cursos
( ) Libros
( ) Amigos y familiares

3. ¿Alguna vez has oído hablar del cambio climático?

( ) Sí ( ) No

4. Al pensar en el câmbio climático las três primeras sensaciones que viene a su mente son:

( )Preocupación
( )Esperanza
( )Revuelta
( )Admiración
( )Impotencia
( )Comodidad
( )Calor ( )Alegría
( ) Incertidumbre
( ) Seguridad
( ) Desapego
( ) Confianza
( ) Inseguridad
( ) Curiosidad
( ) Desconfianza
( ) Bienestar
( )Frustración
( )Tranquilidad
( )Miedo
( )Otros: _____

5. En su opinión ¿el cambio climático está ocurriendo en nuestro planeta?

( ) Sí ( ) No ( ) No se decir.

6. ¿Cuánto está usted de acuerdo o en desacuerdo con la exactitud de las siguientes afirmaciones?
Completar la tabla con las siguientes posibilidades:
7.
1= De acuerdo; 2= Parcialmente de acuerdo; 3= sin información 4 = Parcialmente en desacuerdo; 5= En desacuerdo

	1	2	3	4	5
He tenido experiencias personales con el cambio climático.					
Las actividades humanas no influyen en el cambio climático global actual.					
Yo soy responsable por el cambio climático.					
Las actividades humanas son la causa principal del cambio climático actual en el planeta.					
El cambio climático afecta a donde usted vive.					
Los gobernantes son responsables por el cambio climático.					

7. Entre las afirmaciones listadas a continuación en la tabla, compruebe las frecuencias que más indican sus actividades diarias:
1= Siempre; 2= Casi Sempre; 3=A veces; 4=Casi nunca; 5= Nunca

	1	2	3	4	5
Tomo baños rápidos					
Reduzco, Reciclo y reutilizo los residuos.					
Separo la basura.					
Reduzco el consumo de electricidad en mi casa.					
Utilizo el transporte público					
Reduzco el consumo de carne.					
Viajo en avión.					

8. Sobre el conocimiento en torno al tema que se presenta a continuación, indicar aquella que mejore lo representa a usted:

1= Muy bien informado; 2= Bien informado; 3= Informado; 4= Poco Informado; 5= No Informado

	1	2	3	4	5
Las causas del cambio climático.					
Impactos del cambio climático					

ANEXO III

QUESTIONÁRIO DE CONHECIMENTO DAS MUDANCAS CLIMATICAS GLOBAIS

Sobre as afirmativas abaixo, assinale falso, verdadeiro ou não sei:
V=Verdadeiro; F= Falso; N= Não sei responder; * Incerteza.

		V	F	N	*
1	Clima e tempo são conceitos iguais.				
2	O balanço de carbono atmosférico tem relação com processos biológicos como a fotossíntese, respiração e decomposição.				
3	Os extremos de temperatura afetam especialmente crianças e idosos, e aquelas pessoas com problemas respiratórios crônicos preexistentes.				
4	Carbono é um elemento essencial para vida na Terra.				
5	A formação de rochas calcárias nos mares e a emissão de CO_2 em vulcões fazem parte do ciclo do carbono de longa duração				
6	Alguns animais são favorecidos por mudanças no clima.				
7	O acúmulo de energia nos combustíveis fósseis tem sua origem primária na fotossíntese realizada por plantas, algas e bactérias que alimentaram os organismos fósseis durante suas vidas em outros momentos geológicos.	CANCELADA			
8	A radiação solar é a principal fonte de energia para formação do clima na Terra				
9	Mudanças Climáticas não aconteceram em outros momentos no planeta Terra.				
10	Todos os eventos extremos observados nos últimos anos estão relacionados às mudanças climáticas globais.				
11	O aquecimento global pode aumentar o rendimento das colheitas em algumas regiões e diminuí-lo em outros.				
12	Mudanças Climáticas são alterações médias na temperatura, chuvas, ventos, entre outros fatores meteorológicos.				
13	O aumento da temperatura superficial oceânica pode provocar maior intensidade de ciclones tropicais.				
14	O urso polar é afetado pelo aquecimento global por ser um animal coberto por pelos.				
15	Os corais podem sofrer branqueamento pelo aumento de temperatura da água.				
16	Mudanças climáticas e aquecimento global são conceitos iguais.				
17	Nem sempre houve aumento de CO2 durante as mudanças climáticas ocorridas em outros momentos da história geológica da terra.				
18	Queimadas e desmatamento são atividades importantes no aumento de emissão de CO_2 atmosférico				
19	O derretimento do permafrost (gelo permanente de áreas no solo) e fundo do mar são potencialmente capazes de liberar metano para a atmosfera.				
20	As mudanças climáticas podem acarretar secas mais severas e mais longas em diversas partes do mundo				
21	O aumento de acidez dos oceanos não influencia no branqueamento dos recifes de coral.				
22	É natural que haja oscilação entre a perda de gelo no Ártico e ganho de gelo na Antártica.				
23	A poluição atmosférica pode alterar a intensidade do efeito estufa.				
24	A frequência de eventos El Niño e La Ninã tem aumentado em diversas partes do mundo.				
25	O atual acúmulo do CO2 atmosférico está relacionado às atividades humanas, em especial depois da Revolução Industrial.				
26	O uso de sprays de aerossóis é um dos principais fatores antrópicos para o atual aumento de temperatura da Terra.				
27	Uma forma de estudar o clima do passado é pela análise das carapaças de animais marinhos fossilizados.				
28	A nebulosidade e formação de nuvens podem influenciar na intensidade do efeito estufa.				
29	O gás carbônico, metano, vapor de água, óxido nitroso e os CFCs são gases do efeito estufa				
30	Em caso de alterações no clima, os moradores de centro urbanos correm menos riscos que as que moram em áreas não-urbanas.				
31	Como impacto das mudanças no clima planetário, as águas continentais devem diminuir o índice de eutrofização (aumento dos compostos orgânicos na água).				
32	Como consequencia do aumento de temperatura, as inundações são os desastres naturais mais freqüentes.				
33	Mudanças atmosféricas impactam ambientes de água doce e salgada				
34	Dado o aumento de temperatura, em alguns casos, ocorre o florescimento antecipado de algumas plantas e antecipação do término da hibernação				

35	O aumento de temperatura nos centros urbanos comparado ao seu entorno é resultante de aumento de temperatura global.				
36	Os recifes de corais são organismos com grande risco de extinção no cenário de aumento de temperatura global.				
37	O derretimento do gelo contribui com algumas dezenas de centímetros para o aumento do nível global dos mares				
38	Formações em cavernas e as geleiras são importantes fontes de informação sobre mudanças climáticas ao longo do tempo geológico				
39	O efeito estufa é um fenômeno que só existe na presença de poluição do ar.				
40	Para dizer se há influência do homem nas mudanças climáticas atuais é preciso conhecer a evolução do clima terrestre nos últimos milhões de anos.				
41	Nos últimos anos foram registradas as maiores temperaturas médias anuais da superfície terrestre desde o início das medições meteorológicass	CANCELADA			
42	A classe dos anfíbios das baixadas litorânea e as de altas altitudes são especialmente adaptadas às mudanças climáticas.				
43	O efeito estufa atua para o aumento do buraco da camada de ozônio.				
44	O aumento anormal da temperatura provoca perda da biodiversidade em qualquer ecossistema.	CANCELADA			
45	Mudanças no clima não devem impactar o crescimento do PIB (Produto Interno Bruto) dos países.				
46	Efeito estufa é fenômeno natural de aquecimento da Terra como resultado da retenção de parte da radiação solar pelos gases atmosféricos.				
47	Mudanças do clima são mudanças em longo prazo nas estatísticas do tempo, incluindo as suas médias.				
48	O método de datação por carbono 14 (^{14}C) é o principal método de determinação de idade das rochas nos estudos de reconstituição do clima ao longo do tempo geológico				
49	Doenças transmitidas pela água, doenças transmitidas por insetos e doenças respiratórias são pouco frequentes no cenário das mudanças climáticas.				
50	O dióxido de carbono é o principal gás responsável pelo aquecimento global antrópico.				
51	A ocorrência intercalada de eras glaciais e interglaciais é resultante dos fenômenos conhecidos como ciclos de Milankovitch				
52	A emissão de gases e material particulado de vulcões é importante nas alterações no clima.				

Você já ouviu falar em IPCC?
( ) Sim ( ) Não

Caso sua resposta tenha sido SIM, por favor, responda:

		V	F	N	*
53	O IPCC (Intergovernamental Panel on Climate Change) é um órgão instituído para levantar e compilar os dados das pesquisas existentes e não realiza novas pesquisas ou monitoramento de dados relacionados às mudanças climáticas.				

ANEXO IV

CUESTIONÁRIO DE CONOCOCIMIENTO DE LOS CAMBIOS CLIMATICOS GLOBALES - ESPAÑOL-

Sobre las afirmaciones que Ud. encuentra a continuación, marque F si es falsa, V si la considera verdadera o N si no puede responderla:

		V	F	N	*
1	Clima y tiempo son los mismos conceptos.				
2	El balance de carbono atmosférico se relaciona con los procesos biológicos como la fotosíntesis, la respiración y la descomposición.				
3	Las temperaturas extremas afectan especialmente a los niños y los ancianos y las personas con problemas respiratorios crónicos preexistentes.				
4	El carbono es un elemento esencial para la vida en la Tierra.				
5	La formación de rocas calizas en los mares y las emisiones de CO2 de los volcanes son parte del ciclo de carbono a largo plazo				
6	Algunos animales son favorecidos por el cambio climático.				
7	La acumulación de energía en los combustibles fósiles tiene su fuente principal en la fotosíntesis realizada por las plantas, algas y bacterias los cuales sirvieron de alimento para organismos fósiles durante su vida en otras épocas geológicas.	ANULADA			
8	La radiación solar es la principal fuente de energía para la formación del clima en la Tierra				
9	Los cambios climáticos no ocurrieron en otras ocasiones en el planeta Tierra.				
10	Todos los eventos extremos observados en los últimos años están relacionados con el cambio climático global.				
11	El calentamiento global podría aumentar los rendimientos de los cultivos en algunas regiones y disminuirlo en otras.				
12	Los cambios climáticos son cambios medios en la temperatura, lluvias, vientos y otros factores meteorológicos.				
13	El aumento de la temperatura de la superficie del océano puede causar ciclones tropicales de mayor intensidad.				
14	El oso polar se ve afectado por el calentamiento global, debido a su pelaje				
15	El arrecife puede blanquearse (término utilizado cuando existe mortalidade de organismos associados) mediante el aumento de la temperatura del agua.				
16	El cambio climático y el calentamiento global son los mismos conceptos.				
17	No siempre sucedio aumentos de CO2 durante los cambios climáticos en otros momentos de la historia geológica de la Tierra.				
18	Incendios y deforestación son actividades importantes en la emisión de CO2 a la atmósfera.				
19	El derretimiento del permafrost (áreas de hielo permanente en el suelo) y el fondo del mar son potencialmente capaces de liberar metano a la atmósfera.				
20	El cambio climático puede causar sequías más severas y por más tiempo en muchas partes del mundo.				
21	El aumento de la acidez de los océanos no influye en el blanqueamiento de los arrecifes de coral.				
22	Es natural tener oscilación entre la pérdida de hielo en el Ártico y la ganancia de hielo en la Antártida.				
23	La contaminación del aire puede cambiar la intensidad del efecto invernadero.				
24	La frecuencia de El Niño y La Niña se ha incrementado en muchas partes del mundo.	ANULADA			
25	La acumulación actual de CO2 en la atmósfera está relacionada con las actividades humanas, sobre todo después de la Revolución Industrial.				
26	El uso de aerosoles es uno de los principales factores antropogénicos para el actual aumento de la temperatura de la Tierra.				
27	Una forma de estudiar el clima del pasado es por el análisis de conchas fósiles de moluscos marinos.				
28	La nubosidad y la formación de nubes pueden influir en la intensidad del efecto invernadero.				
29	El dióxido de carbono, metano, vapor de agua, el óxido nitroso y los Clorofluorocarbonos (CFC) son gases de efecto invernadero				

30	En caso de cambios en el clima, los residentes de centros urbanos sufren riesgo menor que aquellos que viven en zonas no urbanas.				
31	Como impacto de los cambios en el clima mundial, las aguas interiores deben disminuir el índice de eutrofización (aumento de compuestos orgánicos en el agua).				
32	Las inundaciones son los desastres naturales más frecuentes en escenario de aumento de la temperatura global de hoy.				
33	Los cambios atmosféricos afectan ambientes de agua dulce y salada.				
34	Teniendo en cuenta el aumento de la temperatura, en algunos casos, se produce floración temprana de algunas plantas y termino anticipado de su hibernación.				
35	El aumento de la temperatura en los centros urbanos, en comparación con su entorno, es el resultado del aumento de la temperatura global.				
36	Los arrecifes de coral son organismos con alto riesgo de extinción en el escenario global del aumento de la temperatura.				
37	El derretimento de del hielo contribuye al aumento de los niveles globales del mar.				
38	Estructuras de las cuevas y do los glaciares son importantes fuentes de información sobre el cambio climático a través del tiempo geológico.				
39	El efecto invernadero es un fenómeno que existe sólo en la presencia de contaminación del aire.				
40	Para decir si existe influencia del hombre en el cambio climático actual es necesario conocer la evolución del clima de la Tierra durante los últimos millones de años.				
41	En los últimos años se han registrado las más altas temperaturas promedios anuales de la superficie terrestre que se hayan registrado desde el inicio de las mediciones meteorológicas.	ANULADA			
42	La clase de los anfibios de tierras bajas costeras y las grandes altitudes están especialmente adaptados al cambio climático .				
43	El efecto invernadero tiene como consecuencia el debilitamiento de la capa de ozono.				
44	O aumento anormal da temperatura provoca perda da biodiversidade em qualquer ecossistema.	ANULADA			
45	Los cambios en el clima no deben afectar el crecimiento del Producto Interno Bruto (PIB) de los países.				
46	El efecto invernadero es un fenómeno natural del calentamiento de la Tierra como consecuencia de la retención de la radiación solar por los gases atmosféricos.				
47	El cambio climático son cambios a largo plazo en las estadísticas				
48	El método de datación por carbono 14 (14C) es el principal método de determinación de la edad de las rocas en los estudios de reconstrucción climática a través del tiempo geológico.				
49	Las enfermedades transmitidas por el agua, las enfermedades transmitidas por insectos y enfermedades respiratorias son comunes en el escenario de cambio climático.				
50	El dióxido de carbono es el principal gas responsable del calentamiento global antrópico.				
51	La aparición intercalada de eras glaciales e interglaciales es el resultado de los fenómenos conocidos como ciclos de Milankovitch				
52	La emisión de gases y material particulado de erupción de volcanes son importantes en las alteraciones del clima.				

V=Verdadera; F= Falsa; N= No puedo responder; *= La incertidumbre.

¿Has oído hablar del IPCC?

( ) Sí ( ) No

Si su respuesta es SÍ, por favor responda:

		V	F	N	*
53	El IPCC (Intergovernamental Panel on Climate Change) es un organismo creado para evaluar y compilar datos de la investigación existente y no realiza nuevas investigaciónes o monitoramento de los datos de seguimiento relacionados con el cambio climático.				

ANEXO IV

GABARITO DO QUESTIONÁRIO DE CONHECIMENTO DAS MUDANÇAS CLIMÁTICAS GLOBAIS

	BLOCO TEMÁTICO	AFIRMAÇÃO	DIFICULDADE	GABARITO OFICIAL
1	**Climatologia**	**Clima e tempo são conceitos iguais.**	**Fácil**	**Falsa**
	Esta afirmação é seguramente falsa, pois entende-se por tempo o estado da atmosfera em um certo local, de modo que a escala de tempo e de espaço são pontuais, referentes aos acontecimentos atmosféricos do dia a dia. O conceito de clima se refere ao estado médio permanente das condições atmosféricas em escalas de 30 anos em uma dada região do globo. Algumas Referências: 1.NASA (National Aeronautics and Space Administration), 2016: nhttp://www.nasa.gov/mission_pages/noaa-n/climate/climate_weather.html 2. NOAA (National Oceanic and Atmospheric Administration), 2012 Climate Literacy: The essential principals of Climate Sciences. Download: http://oceanservice.noaa.gov/education/literacy/climate_literacy.pdf			
2	**Efeito Estufa**	**O balanço de carbono atmosférico tem relação com processos biológicos como a fotossíntese, respiração e decomposição.**	**Média**	**Verdadeira**
	O ciclo do carbono na Terra tem relação com fenômenos biológicos e geoquímicos, tendo duas escalas principais de ciclagem: curta (ciclo biológico) e longa duração (ciclo biogeoquímico). Durante a ciclagem de curta duração o dióxido de carbono presente no ar é assimilado por organismos autotróficos durante o processo de fotossíntese, e liberados para atmosfera em processos metabólicos de respiração e também na decomposição realizada por bactérias e fungos. O ciclo de longa duração não é abordado nesta afirmação (confira mais detalhes na afirmação n. 5) Algumas Referências 1. CIAIS, P etal. , 2013: Carbon and Other Biogeochemical Cycles. In: Climate Change 2013: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change[Stocker, T.F., D. Qin, G.-K. Plattner, M. Tignor, S.K. Allen, J. Boschung, A. Nauels, Y. Xia, V. Bex and P.M. Midgley (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA 2. UNESCO-SCOPE. 2006. The Global Carbon Cycle. UNESCO-SCOPE Policy Briefs No.2. Adapted from Sabine et al in SCOPE 62 – The Global Carbon Cycle: Integrating Humans, Climate, and the Natural World. Field, Christopher B. and Michael R. Raupach (eds). 2004. Island Press, Washington, DC.			
3	**Impactos**	**Os extremos de temperatura afetam especialmente crianças e idosos, e aquelas pessoas com problemas respiratórios crônicos preexistentes.**	**Fácil**	**Verdadeira**
	A variação no regime de chuvas, a probabilidade de secas mais intensas e ondas de calor mais frequentes podem promover impactos sociais relevantes, visto que, pessoas naturalmente mais sensíveis tendem a estar mais vulneráveis que outras. Assim pessoas mais idosas, crianças e pessoas com problemas respiratórios são especialmente impactadas por essas variações. Algumas Referências: 1. MCMICHAEL, A., 2013.Globalization, Climate Change, and Human Health. New England Journal of Medicine, v. 368, 14, 1335-1343. 2. WATTS, N. et al, 2015. Health and climate change: Policy responses to protect public health. The Lancet, v.386, 10006,1861-1914. 3. MCMICHAEL, A., 2006. Climate change and human health: Present and future risks. The Lancet v.367, 9513, 859-869.			

4	**Efeito Estufa**	**Carbono é um elemento essencial para vida na Terra.**	**Fácil**	**Verdadeira**
	O carbono é um elemento químico essencial para a formação das moléculas orgânicas, estando presente também moléculas inorgânicas como carbonatos, bicarbonatos, grafite de carbono, cianetos e etc. As moléculas orgânicas são constituintes principais da estrutura e metabolismo dos seres vivos, sendo assim relevante para a existência da vida na Terra. Algumas Referências: 1. LANGMUIR, C.H & BROECKER, W., 2012 How to build a habitable planet - The story of Earth from the Big-Bang to Humankind. Princeton University Press. 2. MATTHEWS R. et al., 2014. Review of literature on biogenic carbon and life cycle assessment of forest bioenergy. Final Task 1 report, EU DG ENER project ENER/C1/427, 'Carbon impacts of biomass consumed in the EU'. Forest Research: Farnham.			
5	**Efeito Estufa**	**A formação de rochas calcárias nos mares e a emissão de CO_2 em vulcões fazem parte do ciclo do carbono de longa duração.**	**Difícil**	**Verdadeira**
	O ciclo biogeoquímico é aquele que tem longa duração, somando milhares de anos, ocorre por meio de eventos abióticos e está relacionado ao carbono inorgânico (o ácido carbônico, os íons de bicarbonato e de carbonato) . Assim, regula a transferência do carbono entre a atmosfera e a litosfera (oceanos, rios e solos). O dióxido de carbono (CO_2) que é solúvel em água, é trocado entre a atmosfera e a hidrosfera pelo processo de difusão, esta troca é contínua até o estabelecimento de um equilíbrio entre a quantidade de CO_2 na atmosfera acima da água e a quantidade de CO_2 na água. Uma outra maneira de troca de carbono é encontrada no ciclo do carbono-silicato que contribuir com aproximadamente 80% do total de CO_2 trocado entre a parte sólida da litosfera e a atmosfera. O CO_2 atmosférico dissolve-se na água da chuva, produzindo ácido carbônico (H_2CO_3). Essa solução ácida facilita a erosão das rochas silicatadas (a sílica -Si- é o elemento mais abundante da crosta terrestre), assim o intemperismo e a erosão provocam a liberação dos íons cálcio (Ca^{2+}) e bicarbonato (HCO_3-), que podem ser lixiviados para os oceanos. Os organismos marinhos assimilam esses íons presentes na água para construção de suas conchas carbonatadas. Quando esses organismos morrem, as conchas depositam-se, acumulando-se como sedimentos ricos em carbonatos. Esse sedimento de fundo, participando do ciclo tectônico, pode migrar para uma zona cuja pressão e calor fundem parcialmente os carbonatos. A formação desse magma libera CO_2 que escapa para a atmosfera pelos vulcões. Podendo se combinar novamente com a água da chuva, completando o ciclo. Algumas Referências: 1.CIAIS, P etal. , 2013: Carbon and Other Biogeochemical Cycles. In: Climate Change 2013: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change[Stocker, T.F., D. Qin, G.-K. Plattner, M. Tignor, S.K. Allen, J. Boschung, A. Nauels, Y. Xia, V. Bex and P.M. Midgley (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA 2. UNESCO-SCOPE. 2006. The Global Carbon Cycle. UNESCO-SCOPE Policy Briefs No.2. Adapted from Sabine et al in SCOPE 62 – The Global Carbon Cycle: Integrating Humans, Climate, and the Natural World. Field, Christopher B. and Michael R. Raupach (eds). 2004. Island Press, Washington, DC. 3. SMITH, N.J et al, 2012. Is there overshoot of planetary limits? New indicators of human appropriation of the global biogeochemical cycles relative to their regenerative capacity based on 'ecotime' analysis. Ecological Economics 104 (2014) 80–92			

<table>
<tr><td rowspan="2">6</td><td>Impactos</td><td>Alguns animais são favorecidos por mudanças no clima.</td><td>Fácil</td><td>Verdadeira</td></tr>
<tr><td colspan="4">A ligação entre as alterações climáticas e a biodiversidade tem sido estabelecida há muito tempo. No contexto ecológico, o conhecimento do paleoclima local e regional tem ajudado a entender como se deu a diversificação ou extinção das espécies, de tal maneira que o padrão de distribuição da biodiversidade e dos ecossistemas existentes atualmente são reflexos da história climática passada. Tendo isso em vista, a atual mudanças climáticas podem atuar como fatores de seleção de algumas espécies. Por exemplo, no caso de algumas espécies de insetos e de algumas espécies invasoras, devem expandir sua área de distribuição e também sua abundância. Contudo, a rápida mudança climática afeta os ecossistemas, resultando em perdas de biodiversidade de forma massiva.

Algumas Referências:
1. BELLARD, C. et al., 2012. Impacts of climate change on the future of biodiversity. Ecology Letters, v.15, 4, 365-377.
2. WILLIS, K. et al., 2009. Biodiversity and Climate Change. Science, v. 326, 806-807.
3. ARAÚJO, M. & RAHBEK, C., 2006. Ecology. How does climate change affect biodiversity? Science, v. 313, 5792, 1396-1397.</td></tr>
<tr><td>7</td><td>Efeito Estufa</td><td>O acúmulo de energia nos combustíveis fósseis tem sua origem primária na fotossíntese realiza
a por plantas, algas e bactérias que alimentaram os organismos fósseis durante suas vidas em outros momentos geológicos.</td><td colspan="2">CANCELADA</td></tr>
<tr><td rowspan="2">8</td><td>Climatologia</td><td>A radiação solar é a principal fonte de energia para formação do clima na Terra.</td><td>Média</td><td>Verdadeiro</td></tr>
<tr><td colspan="4">A energia proveniente da atividade solar é a principal formadora do clima na Terra. Embora ainda não conheçamos totalmente os mecanismos geradores da energia solar, já sabemos muitos dos efeitos dos seus ciclos e da radiação sobre o planeta Terra. A interação da radiação solar e a inclinação terrestre resulta em zonas macroclimáticas nas diferentes faixas latitudinais do planeta (zona tropical, zonas temperadas e zonas polares, entre outras zonas regionais). A radiação solar também é o principal motor para o balanço de radiação das superfícies, o que confere as condições de temperatura, movimentação do ar, disponibilidade hídrica e tantos outros aspectos. Há também uma estreita relação entre clima e solo, pois os processos de formação dos solos, como intemperismo da rocha matriz e transporte de partículas e nutrientes são em grande parte determinados pelo clima. Além de ser fator determinante do clima, sabemos que a luz do sol, é usada diretamente pelas plantas verdes na síntese de compostos orgânicos, sendo praticamente a única fonte de toda a energia que circula através dos organismos nos ecossistemas.

Algumas Referências:
1. BARROS, J.R.& ZAVATTINI, J.A., 2009. Bases Conceituais em Climatologia Geográfica. Mercator, v.8, 6, 255-261.

2. FIGUEIRA, G. & ANGEL, H.J., 1945. Climatologia: Radiación, Balance energético y Temperatura. Books Abroad, v.19, 3.

3. HARTIMANN, D., 2015. Global physical climatology. Second Edition, 1-485.</td></tr>
</table>

9	**Climatologia**	**Mudanças Climáticas não aconteceram em outros momentos no planeta Terra.**	**Média**	**Falso**
	É unânime que o planeta já passou por inúmeras mudanças no clima, e essas mudanças acontecem porque existem forças naturais atuantes que controlam o sistema climático, chamadas Forçantes Climáticas. As forçantes climáticas são capazes de provocar alterações nos componentes do sistema climático, que são componentes que, quando alterados, são capazes de provocar mudanças no clima. E esses componentes são a atmosfera, a vegetação, a superfície da terra, os oceânicos e o gelo, sendo importante ressaltar que todo o sistema é interligado, de forma que a alteração de um só componente pode causar alterações em todos os outros, e em todo o sistema. As principais forçantes climáticas são <u>mudanças na atividade solar</u>, o que afeta a quantidade de radiação recebida pela Terra, <u>mudanças na órbita da Terra</u>, que causam alterações na distribuição da energia solar pelo planeta (chamado de Ciclos de Milankovitch), e a <u>movimentação das placas tectônicas</u>, que podem originar montanhas e oceanos ou até a liberação de gases, podendo mudar toda a dinâmica da atmosfera e do oceano. Essas forçantes estão presentes ao longo de todo o tempo geológico, de forma que, entender como essas elas interagem com todo o sistema climático, ajuda a entender suas influências no clima do passado. Considerando o tempo geológico e todas essas forças climáticas, são observado ciclos glaciais de aquecimento, seguido de resfriamento, alguns apontam 8 eras glaciais. Algumas Referências: 1. HARTIMANN, D., 2015. Global physical climatology. Second Edition, 1-485. 2. IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change). Climate change 2007: The physical Science Basis – Contribution of Working Group I to the Fourth assessment report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. 3. CHENOWETH, M., 2007.Paleoclimate Reconstruction-Historical Climatology. Encyclopedia of Quaternary Science, 2002-2010.			
10	**Eventos Extremos**	**Todos os eventos extremos observados nos últimos anos estão relacionados às mudanças climáticas globais.**	**Média**	**Falso**
	Eventos Extremos são definidos como grandes desvios de um estado climático moderado, e são eventos raros no tempo e espaço, porém sua ocorrência é natural no planeta, por tanto nem todos estão necessariamente ligados às mudanças climáticas. Alguns classificam Eventos Extremos como aqueles eventos que de uma forma ou outra ocasionam impactos ou riscos sociais, econômicos ou ambientais. Ao longo dos séculos, as pessoas conseguiram desenvolver uma boa percepção e conhecimento a respeito da ocorrência desses eventos. Porém, nos últimos anos tem sido observado maior ocorrência e maior intensidade desses eventos, alcançando a cada ano novos recordes. E alguns estudos já atribuem às mudanças climáticas muitos desses eventos. Segundo os relatórios do IPCC, existe grande chance dessas alterações no clima estarem relacionadas ao aumento de intensidade e frequência dos eventos extremos, contudo, ainda não existem ferramentas suficientes para quantificar a contribuição das Mudanças Climáticas nos eventos extremos. Algumas Referências: 1.GHIL, M. et al, 2011. Extreme events: Dynamics, statistics and prediction. Nonlinear Processes in Geophysics, v.18, 3, 295-350. 2. IPCC [Intergovernmental Panel on Climate Change]. Climate change, 2007. The physical Science Basis – Contribution of Working Group I to the Fourth assessment report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. 3. KUMAR, A. et al,, 2013.Do extreme climate events require extreme forcings? Geophysical Research Letters, v.40, 13, 3440-3445			
11	**Impactos**	**O aquecimento global pode aumentar o rendimento das colheitas em algumas regiões e diminuí-lo em outros.**	**Difícil**	**Verdadeiro**

	O aquecimento global altera muitas condições climáticas em todo o mundo, alterando o regime de chuvas e outros padrões climáticas nas diferentes regiões. Na agricultura os principais impactos devem ser o aumento de áreas secas e regime de chuvas, resultando em alterações nos zoneamentos agroclimáticos, maior ocorrência de doenças, a necessidade de plantas mais resistentes ao calor, mudanças nos ciclos reprodutivos. Assim, regiões que costumam proporcionar melhores colheitas, podem passar a ter suas colheitas comprometidas, ao passo que outras regiões que não eram eficientes, podem se tornar mais aptas a produzirem colheitas mais rendosas. Algumas Referências: 1. HOWDEN, S. M. et al. 2007. Adapting agriculture to climate change. Proceedings of the National Academy of Sciences, v.104, 50, 19691-19696. 2. RES, C. et al, 1998. Effects of global climate change on agriculture : an interpretative review. Climate Research, v.11, 19-30.			
12	**Climatologia**	**Mudanças Climáticas são alterações médias na temperatura, chuvas, ventos, entre outros fatores meteorológicos.**	**Fácil**	**Verdadeiro**
	Mudanças Climáticas são alterações nas médias dos dados meteorológicos num período em torno de 30 anos, sejam essas mudanças relativas aos dados de temperatura, de pluviosidade, correntes de vento, entre outras, em uma escala global ou regional. E todos esses elementos climáticos estão interligados, de forma que, a alteração de apenas um deles pode ocasionar mudanças nos demais. As principais variáveis usadas para determinar o clima de um local são a temperatura do ar e os níveis de precipitação. Algumas Referências: 1. HARTIMANN, D., 2015. Global physical climatology. Second Edition, 1-485. 2. IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change). Climate change 2007: The physical Science Basis – Contribution of Working Group I to the Fourth assessment report of the Intergovernmental Panel on Climate Change.			
13	**Eventos Extremos**	**O aumento da temperatura superficial oceânica pode provocar maior intensidade de ciclones tropicais.**	**Difícil**	**Verdadeiro**
	Os ciclones tropicais são fenômenos meteorológicos associados às tempestades e ocorrem com a formação de sistemas de baixa pressão atmosférica. Com o aumento da temperatura do oceano, ocorre um aumento de formação de vapor de água, resultando no aquecendo as massas de ar que está sobre os mares, e então o fluxo de ar causado pela rotação da Terra faz com que essa massa de ar úmido comece a girar (no hemisfério sul, no sentido horário, e no hemisfério norte, no sentido anti-horário). O ar quente em nuvens espirala para cima, como o ar quente sobe e o frio desce no meio do ciclone, onde está a zona de baixa pressão, enquanto o ar quente sobe em espiral ao redor desse centro de baixa pressão. A diferença de pressão atmosférica entre o centro do sistema e a parte mais externa, faz aumentar a velocidade do vento. Dessa forma, o aumento tanto na frequência quanto na intensidade desses ciclones podem acontecer devido ao aumento da temperatura atmosférica. Existem estudos que já atribuem às mudanças climáticas alguns ciclones já ocorridos. Algumas Referências: Knutson, T.R. et al., 2010. Tropical cyclones and climate change. Nature Geoscience, v.3, 3, 157-163. Emanuel, K., 2003. Tropical Cyclones. Annual Review of Earth and Planetary Sciences, v.31, 1, 75-104.			

14	**Impactos**	**O urso polar é afetado pelo aquecimento global por ser um animal coberto por pelos.**	**Média**	**Falso**
	A maior parte dos ursos polares vivem em ambientes polares do ártico, e depende então das geleiras marinhas para sua reprodução, locomoção e obtenção de alimentos. E como esses ursos dependem das geleiras, eles são então diretamente afetados pelo aquecimento global principalmente por conta da perda do seu habitat, pois esse está sofrendo um intenso processo de derretimento, que tem sido associado ao aquecimento global (aumento da temperatura média do planeta). O gelo do Ártico é uma das áreas mais sensíveis ao aquecimento global, e está perdendo seu gelo em extensão e em espessura. Pesquisas com ursos intensamente afetados por essas mudanças mostram evidências de estresse nutricional e perda de massa, que resultam numa redução de reprodução e sobrevivência. Estudos com modelos determinísticos demonstram que as projeções das populações dos ursos polares acompanham a diminuição do gelo marinho, ou seja, quando se tem menos gelo, as projeções populacionais mostram um declínio. Este é um tipo de conceito que causa bastante confusão nos diversos públicos, atribuindo a vulnerabilidade dos ursos quanto as MCGs à pelagem do animal. Algumas Referências: 1.HUNTER, C. M., et al. 2010. Climate change threatens polar bear populations:a stochastic demographic analysis - Ecology. Ecological Society of America, 91, 2883–2897. 2. PEACOCK, E., et al., 2011.Conservation and management of Canada's polar bears (Ursus maritimus) in a changing Arctic. Can. J. Zool. Vol. 89.			
15	**Impactos**	**Os corais podem sofrer branqueamento pelo aumento de temperatura da água.**	**Difícil**	**Verdadeiro**
	Os corais vivem em uma relação de simbiose com microalgas, chamadas zooxantelas, as quais conferem a coloração ao coral. A fotossíntese realizada por essas microalgas fornecem até 90% da energia dos corais. Essa relação de simbiose pode ser perturbada por condições de estresse ambiental, e nesse caso, pelo estresse térmico, que por conta da temperatura mais alta, pode ocasionar morte das zooxantelas, perdendo então sua coloração (ficando branqueados) e principal fonte de energia. Alguns estudos apontam que esse braqueamento também pode ser uma alternativa de defesa temporária, evitando viroses e outras doenças ao coral. Algumas referências: 1.HERON, S. F. et al., 2016. Warming Trends and Bleaching Stress of the World's Coral Reefs. Science, 6, 1985–2012. 2.HUGHES,T. P. et al, 2003. Climate Change, Human Impacts, and the Resilience of Coral Reefs. Science 301, 929. 3.HUNTERS, C. et al., 2010. Climate change threatens polar bear populations: A stochastic demographic analysis. Ecology, v.91, 10, 2883-2897.			
16	**Climatologia**	**Mudanças climáticas e aquecimento global são conceitos iguais.**	**Fácil**	**Falso**
	O aquecimento global se configura como o aumento na temperatura média do planeta, tem sido relacionado à intensificação do efeito estufa com provável origem nas atividades antrópicas. O aquecimento global vem sendo sustentado a partir de evidências como o aquecimento médio da atmosfera e dos oceanos. A elevação da temperatura atmosférica, por sua vez, estão provavelmente ocasionando as mudanças climáticas atuais, já que é um fator importante na determinação nos padrões do clima. Segundo o IPCC, as mudanças climáticas são alterações nas médias das variáveis ou propriedades que compõem o clima (temperatura, pluviosidade, umidade, entre outros).Essas alterações podem partir de diversas naturezas, seja ela uma variação natural como relacionado às atividades antrópicas.			

	Algumas Referências: 1. IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change). Climate change 2007: The physical Science Basis – Contribution of Working Group I to the Fourth assessment report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. 2. Schuldt, J.P., 2011. “Global warming” or “climate change”? Whether the planet is warming depends on question wording. Public Opinion Quarterly, v.75, 1, 115-124.			
17	**Climatologia**	**Nem sempre houve aumento de CO2 durante as mudanças climáticas ocorridas em outros momentos da história geológica da terra.**	**CANCELADA**	
18	**Efeito Estufa**	**Queimadas e desmatamento são atividades importantes no aumento de emissão de CO_2 atmosférico.**	**Fácil**	**Verdadeiro**
	As florestas são grandes depósitos de carbono e tem um papel importante no sequestro de carbono. De forma que, quando as florestas são desmatadas, perde-se um elemento muito importante no equilíbrio do CO2 atmosférico, e quando são queimadas, todo o carbono que ali foi armazenado ao longo dos anos, é liberado na atmosfera de forma intensa. E mesmo que essa matéria vegetal, não seja queimada, ela será decomposta, liberando também aquele carbono que a compunham, em forma de CO2 para a atmosfera. Algumas Referências: 1.MOUTINHO P. & SCHWARTZMAN S., 2005. Tropical deforestation and climate change IPAM - Instituto de Pesquisa Ambiental da Amazônia. Washington DC - USA: Environmental Defense, pag. 23. 2. Shukla, J. et al., Amazon Deforestation and Climate Change. Science, 1990, v.247, 4948, 1322-1325. 3. Bala, G. et al., 2007. Combined climate and carbon-cycle effects of large-scale deforestation. Proceedings of the National Academy of Sciences, v.104, 16, 6550-6555.			
19	**Efeito Estufa**	**O derretimento do permafrost (gelo permanente de áreas no solo) e fundo do mar são potencialmente capazes de liberar metano para a atmosfera.**	**Difícil**	**Verdadeiro**
	Reduções na medida do permafrost (solo congelado no Ártico) podem acontecer devido ao aumento da temperatura, liberando o carbono e metano atualmente congelado. No entanto, ainda não se sabe a magnitude das perdas de carbono através de CO2 e CH4 para a atmosfera. Estudos apontam que já tem acontecido o degelo desse gigante adormecido, com potencial de aumento nas próximas décadas, atuando diretamente para o feedback atmosférico e aumento do Efeito Estufa. Algumas Referências: 1. IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change). Climate change 2007: The physical Science Basis – Contribution of Working Group I to the Fourth assessment report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. 2. UNESCO-SCOPE. 2006. The Global Carbon Cycle. UNESCO-SCOPE Policy Briefs No.2. Adapted from Sabine et al in SCOPE 62 – The Global Carbon Cycle: Integrating Humans, Climate, and the Natural World. Field, Christopher B. and Michael R. Raupach (eds). 2004. Island Press, Washington, DC. 3. SMITH, N.J et al., 2012. Is there overshoot of planetary limits? New indicators of human appropriation of the global biogeochemical cycles relative to their regenerative capacity based on ‘ecotime’ analysis.			
20	**Eventos Extremos**	**As mudanças climáticas podem acarretar secas mais severas e mais longas em diversas partes do mundo.**	**Fácil**	**Verdadeiro**

	As mudanças climáticas podem mudar os padrões de precipitação do planeta, podendo provocar secas mais severas e mais duradouras em diversas regiões. Diversas projeções prevêem aumento das secas, sendo elas mais duradouras e intensas, afetando diversos setores como a agricultura e a saúde pública. Algumas Referências 1.DAI, A., 2011. Drought under global warming: A review. Wiley Interdisciplinary Reviews: Climate Change, v.2, 1, 45-65. 2.ARNELL, N.W., 2008. Climate change and drought. Drought management: scientific and technological innovations, v.8, 13-19. 3.LI, Y. et al., 2009. Climate change and drought: a risk assessment of crop-yield impacts. Climate Research, v.39, 31-46.			
21	**Impactos**	**O aumento de acidez dos oceanos não influencia no branqueamento dos recifes de coral.**	**Difícil**	**Verdadeiro**
	O branqueamento dos corais é causado diretamente pelo estresse térmico, que eles sofrem por conta do aumento da temperatura oceânica, que causa a "expulsão" das microalgas que vivem em simbiose com os corais, de forma que a acidificação pouco se relaciona com esse caso. Entretanto, a acidificação dos oceanos causa a dificuldade no processo de formação do carbonato de cálcio, ou seja, prejudica a formação e manutenção das estruturas dos corais, além de afetar os organismos que precisam formar suas conchas. Algumas Referências: 1.HOEGH-GULDBERG, O. et al, Coral Reefs Under Rapid Climate Change and Ocean Acidification. Science 14 Dec 2007. Vol. 318, Issue 5857, pp. 1737-1742 2. NOAA (National Oceanic and Atmospheric Administration). Carbon Program - What is Ocean Acidification, 2016. Disponível: http://www.pmel.noaa.gov/co2/story/What+is+Ocean+Acidification%3F 3. HOEGH-GULDBERG, O. et al, 2007. Coral reefs under rapid climate change and ocean acidification. Science, v.318, 5857, 1737-42.			
22	**Impactos**	**É natural que haja oscilação entre a perda de gelo no Ártico e ganho de gelo na Antártica.**	**Média**	**Verdadeiro**
	É natural que haja degelo de parte o gelo do Ártico e da Antártica no verão, essa água líquida é levada pelas correntes oceânicas até outro pólo. Esse volume de água é congelado novamente. Contudo, existem registros de recuo dos glaciares nas últimas décadas, aumentando o volume de água doce disponível no oceano, favorecendo que maior volume de água seja derretido, de modo que a afirmação é verdadeira em si, embora tenha outras questões que não foram abordadas nessa afirmação. Algumas referências: BERTRAND, O., 1999. Melting driven by natural convection. International Journal of Thermal Sciences, v.38, 5-26. BAMBER, J., 2012. Climate change: Shrinking glaciers under scrutiny. Nature, v.482, 7386, 482-483.			
23	**Efeito Estufa**	**A poluição atmosférica pode alterar a intensidade do efeito estufa.**	**Média**	**Verdadeiro**
	A poluição atmosférica pode ocorrer com a emissão de diversos gases e partículas na atmosfera, e as principais causas da poluição atmosférica são a queima de combustíveis fósseis, o desmatamento, mudanças no uso do solo, entre outros. Grande parte dos gases poluentes têm propriedade de reter calor, ou seja, a radiação infravermelha fica presa na atmosfera por essas moléculas, fazendo com que o efeito estufa seja intensificado.			

	Algumas Referências: 1.SCHNEIDER, S. H. 1989. The greenhouse effect: Science and policy. Science 24, 771-81. 2. RAMANATHAN, V., 2009. Air pollution, greenhouse gases and climate change: Global and regional perspectives. Atmospheric Environment, v.43, 1, 37-50.			
24	**Eventos Extremos**	**A frequência de eventos El Niño e La Ninã tem aumentado em diversas partes do mundo.**	**CANCELADA**	
25	**Efeito Estufa**	**O atual acúmulo do CO2 atmosférico está relacionado às atividades humanas, em especial depois da Revolução Industrial.**	**Média**	**Verdadeiro**
	Estudos apontam grande aumento da concentração de CO2 atmosférico após a Revolução Industrial, quando começamos a queimar os combustíveis fósseis em grande escala para aumentar a eficiência produtiva e energética da demanda para o consumo. Estudos indicam que a concentração de CO2 no período pré-industrial era cerca de 280 partes por milhão por volume (ppmv), atualmente esse número saltou para cerca de 380 ppmv. Dados de abril de 2017, já apontam para mais de 400 ppmv de CO2. Alguns registros mostram de que houve um aumento de cerca 70% nas emissões somente entre 1970 e 2004, sendo a maior parte vinda do abastecimento energético das indústrias e dos transportes. Algumas Referências: 1.IPCC [Intergovernmental Panel on Climate Change]. Climate change 2007: The physical Science Basis – Contribution of Working Group I to the Fourth assessment report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. 2.FAGUNDES et al. Aquecimento global: efeitos no crescimento, no desenvolvimento e na produtividade de batata. Ciência Rural, Santa Maria, v.40, n.6, p.1464-1472, jun, 2010. Disponível em:http://www.scielo.br/pdf/cr/v40n6/a609cr2829.pdf 3. NASA Global Climate Change, Vital Signs of the Planet. Carbon Diaxide. Abril 2007. Diposnível: https://climate.nasa.gov/vital-signs/carbon-dioxide/			
26	**Efeito Estufa**	**O uso de sprays de aerossóis é um dos principais fatores antrópicos para o atual aumento de temperatura da Terra.**	**Difícil**	**Falso**
	Os aerossóis, como, por exemplo, o CFC (clorofluorcarbono), são partículas suspensas na atmosfera. Aerossóis desempenham um papel importante no clima da Terra. Essas partículas podem se comportar tanto com efeito de aquecimento quanto resfriamento, pois podem absorver o calor (radiação infravermelha) causando aquecimento, ou refletir a radiação solar de volta para o espaço, impedindo que ela chegue a superfície, contribuindo para o resfriamento. De forma geral material particulado transparente e brilhante tendem a refletem todo o calor, enquanto material escuro absorvem, como é o caso do chamado *black carbon*. Casos de vulcanismos mostram que a emissão de material particulado pode interferir por um período de tempo no padrão do clima regional, diminuindo a temperatura por um ano ou mais. maioria dos aerossóis são mais brilhantes do que a terra ou o mar, e esfriam a Terra refletindo a luz solar de volta ao espaço. Algumas Referências: 1. NASA Global Climate Change, Earth Observatory, Where everyday is an Earth day.. Aerosols and Incoming Sunlight, Junho, 2007. Disponível: https://earthobservatory.nasa.gov/Features/Aerosols/page3.php 2. Schwartz, S. E. & Andreae, M. O., 1996. Uncertainty in Climate Change Caused by Aerosols. Science, v.272, 5265, 1121-0.			

27	**Eventos Extremos**	**Uma forma de estudar o clima do passado é pela análise das carapaças de animais marinhos fossilizados.**	**Média**	**Verdadeiro**
	Existem variadas técnicas de datação geológica, entre elas a radiodatação que se usa da radiometria por isótopos de meia-vida longa, sendo capaz de datar compostos por decaimento radioativo. Muitas técnicas, como por exemplo, a ressonância paramagnética eletrônica e Cálcio-41, conseguem realizar essa datação usando silicatos e compostos derivados do cálcio, esses compostos podem ser encontrados em fósseis e carapaças de animais marinhos. Algumas Referências: . 1.BAFFA, O, 1997. O método de datação arqueológica por ressonância paramagnética eletrônica. Rev. do Museu de Arqueologia e Etnologia, São Paulo, Suplemento 2: 151-160. 2. SALGADO-LABOURIAU, M. L, 1994. Tempo Geológico *in* História ecológica da Terra, 2ª Ed.			
28	**Efeito Estufa**	**A nebulosidade e formação de nuvens podem influenciar na intensidade do efeito estufa.**	**Média**	**Verdadeiro**
	A nebulosidade e as nuvens podem se comportar como aerossóis, de forma que podem ter o efeito de atenuar ou intensificar o efeito estufa. As nuvens mais altas atuam refletindo os raios solares para fora da atmosfera, realizando o papel de resfriamento, já as nuvens mais baixas que estão próximas ao solo, retém o calor (radiação infravermelha) vindo do solo, aquecendo a atmosfera, ou seja, intensificando o efeito estufa. Em particular, afetando a escala local. Algumas Referências: 1.Kirkeby Hansen, P.J., 2009. What do the learner know about clouds, precipitation, wind and greenhouse effect; a short review of research from 1883 to 2009. EMS Annual Meeting 2009.			
29	**Efeito Estufa**	**O gás carbônico, metano, vapor de água, óxido nitroso e os CFCs são gases do efeito estufa.**	**Fácil**	**Verdadeiro**
	Os gases de efeito estufa, os chamados GEEs, são gases que possuem como propriedade, a retenção de calor, ou seja, a radiação solar entra na atmosfera da Terra, e a parte que é absorvida pela superfície, retorna em forma de radiação infravermelha (calor), e os GEEs seguram parte desse calor, aquecendo a atmosfera. Os principais GEEs são o gás carbônico, o metano, o vapor da água, o óxido nitroso e os CFCs. Embora o gás carbônico seja o principal gás de retenção do calor, outros gases como o vapor d'água e o metano também são importantes. O vapor de água por sua alta concentração e o metano pela capacidade superior de segurar a radiação, contudo a instabilidade do vapor de água (se tornando água líquida ou sólida em seu ciclo) e do metano faz com ambos tenham papel secundário na comparação com o CO2, que têm maior tempo de permanência na atmosfera. Algumas Referências: 1.IPCC [Intergovernmental Panel on Climate Change]. Climate change 2007: The physical Science Basis – Contribution of Working Group I to the Fourth assessment report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. 2.FAGUNDES et al. Aquecimento global: efeitos no crescimento, no desenvolvimento e na produtividade de batata. Ciência Rural, Santa Maria, v.40, n.6, p.1464-1472, jun, 2010. Disponível em:http://www.scielo.br/pdf/cr/v40n6/a609cr2829.pdf 3. NASA Global Climate Change, Vital Signs of the Planet. Carbon Diaxide. Abril 2007. Diposnível: https://climate.nasa.gov/vital-signs/carbon-dioxide/ .4. BARROS, J.R.& ZAVATTINI, J.A., 2009. Bases Conceituais em Climatologia Geográfica. Mercator, v.8, 6, 255-261.			

	5. FIGUEIRA, G. & ANGEL, H.J., 1945. Climatologia: Radiación, Balance energético y Temperatura. Books Abroad, v.19, 3. 6. HARTIMANN, D., 2015. Global physical climatology. Second Edition, 1-485.			
30	**Impactos**	**Em caso de alterações no clima, os moradores de centro urbanos correm menos riscos que as que moram em áreas não-urbanas.**	**Fácil**	**Falso**
	Os moradores de centros urbanos são os mais afetados pelas alterações climáticas por estarem expostos às situações mais vulnerável em vários âmbitos, um deles é que existe uma dependência fundamental dos recursos que vêm das áreas não-urbanas. E a produção de alimento e outros recursos, das quais os moradores de cidades dependem, estão comprometidas diante do cenário de Mudanças Climáticas Globais. Os moradores de áreas rurais ainda conseguem ter meios de subsistência em alguns aspectos. Outro ponto de grande vulnerabilidade nas cidades é a questão da água, que é um sistema frágil, e que tende ao colapso. Existe também a questão dos eventos extremos, que quando atingem centros urbanos, podem gerar enormes catástrofes (caracterizadas por grandes prejuízos sociais e econômicos), já que ali se concentram maior quantidade de pessoas. Algumas Referências: 1.LEICHENKO, R., 2011. Climate change and urban resilience. Current Opinion in Environmental Sustainability, v.3, 3, 164-168. 2. CHELLERI, L., 2015. Resilience trade-offs: addressing multiple scales and temporal aspects of urban resilience. Environment and Urbanization, v.27, 1, 181-198. 3.LEICHENKO, R. M. & O'BRIEN, K. L., 2002. The dynamics of rural vulnerability to global change: The case of southern Africa. Mitigation and Adaptation Strategies for Global Change, v.7, 1, 1-18.			
31	**Impactos**	**Como impacto das mudanças no clima planetário, as águas continentais devem diminuir o índice de eutrofização (aumento dos compostos orgânicos na água).**	**Difícil**	**Falso**
	Diante do cenário das Mudanças Climáticas, as águas continentais devem aumentar o índice de eutrofização, já que o aumento de temperatura pode resultar em outros desequilíbrios ambientais, como a morte de muitos seres vivos e aceleração ou mudanças fisiológicas dos organismos, aumentando a matéria orgânica disponível. Além disso, com o aumento das chuvas em determinadas regiões, essa matéria orgânica será levada às águas continentais, aumentando a eutrofização das águas. Algumas Referências: IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change). Climate change and water. IPCC Technical Paper VI, to the Fourth assessment report of the Intergovernmental Panel on Climate Change.			
32	**Eventos Extremos**	**Como consequência do aumento de temperatura, as inundações são os desastres naturais mais freqüentes.**	**Fácil**	**Verdadeiro**
	Com o aumento de temperatura, aumenta também a evaporação da água, provocando maior formação de nuvens de chuva, que podem cair intensamente em determinadas regiões, que por exemplo, sofrem com a impermeabilização do solo, onde o escoamento para os rios não é suficiente, por se tratar de grandes volumes, e muitas vezes esse escoamento ainda é bloqueado pela presença desmedida de lixo, provocando assim grandes inundações. E grande parte do território continental, que recebe grandes volumes de chuva, sofre com a questão da impermeabilização do solo. De forma que as inundações serão um dos desastres mais frequentes nesse			

	cenário de Mudanças Climáticas atual. Além disso, o número de pessoas em risco de inundações por ondas de tempestade costeiras deverá aumentar dos atuais 75 milhões para 200 milhões em um cenário de mudanças climáticas de médio alcance (levando em consideração também o aumento do nível do mar previsto, de 40 cm, para 2080). Algumas Referências: 1.IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change). Climate change 2001. Working Group II: Impacts, Adaptation and Vulnerability, to the Fourth assessment report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. 2.PATZ J.A. et al.,2005. Impact of regional climate change on human health. Nature 438, 310-317. 3. SORRIBAS, M. V., 2016. Projections of climate change effects on discharge and inundation in the Amazon basin. Climatic Change, v.136, 555-570.			
33	**Impactos**	**Mudanças atmosféricas impactam ambientes de água doce e salgada.**	**Fácil**	**Verdadeiro**
	Mudanças atmosféricas podem impactar ambos os ambientes, pois são alterações em aspectos importantes para determinar esses ambientes, como a temperatura e a pluviosidade. Como por exemplo, o aumento da temperatura da água, o Ph e os volumes, tanto dos oceanos quanto dos ambientes de água doce, são condições que causam um grande impacto principalmente nas formas de vida que ocupam esses ambientes, e nas interações ecológicas, que por sua vez exercem um importante papel na determinação desses ambientes. Algumas Referências: IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change). Climate change and water. IPCC Technical Paper VI, to the Fourth assessment report of the Intergovernmental Panel on Climate Change.			
34	**Impactos**	**Dado o aumento de temperatura, em alguns casos, ocorre o florescimento antecipado de algumas plantas e antecipação do término da hibernação**	**Média**	**Verdadeiro**
	A temperatura e a radiação tem papel importante para a regulação fisiológica dos organismos, portanto alterações nesses padrões ocasionam mudanças no padrão de resposta fisiológico. Assim, por exemplo, plantas de dia longo, que precisam de maior tempo de exposição a luz, alterações no balanço de radiação pode fazer com que essas plantas acelerem o metabolismo ou retardem o florescimento. O mesmo pode ocorrer com outras espécies que dependem de m ótimo de temperatura durante um certo período de tempo. Além disso, a maior disponibilidade de CO2 também podem agir na fisiologia vegetal, dada a abundância dessa molécula tão importante para o processo de fotossíntese. Por exemplo, no caso da batata, o aumento do CO2, seguido de aumento na temperatura do ar, pode resultar em menor crescimento, redução na duração do ciclo de desenvolvimento, menor produtividade e aumento da incidência de doenças da batata. Algumas Referências: 1. FAGUNDES J.D. et al, 2010.. Aquecimento global: efeitos no crescimento, no desenvolvimento e na produtividade de batata. Ciência Rural, Santa Maria, v.40, n.6, p.1464-1472. 2. IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change). Climate change 2001. Working Group II: Impacts, Adaptation and Vulnerability, to the Fourth assessment report of the			

	Intergovernmental Panel on Climate Change.			
35	**Climatologia**	**O aumento de temperatura nos centros urbanos comparado ao seu entorno é resultante de aumento de temperatura global.**	**Fácil**	**Falso**
	O aumento da temperatura nos centros urbanos em relação ao seu entorno se relaciona ao ambiente de microclima ali gerado. Através da urbanização pode-se observar a ocorrência de vários fatores que contribuem para as chamadas ilhas de calor. Fatores como: a falta de arborização e cobertura verde (importante no equilíbrio térmico e atmosférico), o asfaltamento e excesso de construções (que absorve muito calor), a poluição intensa, alteração do curso e a canalização dos rios (que atrapalha as trocas gasosas da água com a atmosfera, afetando também o equilíbrio térmico), a espessa camada de poluição atmosférica (camada que não tem tempo de se dissipar, pois sofre uma constante manutenção, atuando no aumento da intensidade do efeito estufa), entre outros. Algumas Referências: **1.** ZHAO, L. et al, 2014. Strong contributions of local background climate to urban heat islands. Nature, v.511, 7508, 216-219. 2.TAHA, H., Urban climates and heat islands: albedo, evapotranspiration, and anthropogenic heat. Energy and Buildings, 1997, v.25, 2, 99-103. 3. VOOGT, J. A. 2004. Urban heat islands: hotter cities. America Institute of Biological Sciences, 1-2.			
36	**Impactos**	**Os recifes de corais são organismos com grande risco de extinção no cenário de aumento de temperatura global.**	**Média**	**Verdadeiro**
	Os recifes de corais possuem uma grande diversidade e são biologicamente muito ricos, e são extremamente importantes na ecologia do ambiente marinho, e com o aumento da temperatura global, aumentando a temperatura média oceânica, esses organismos correm um enorme risco de extinção, pois eles dependem de microalgas simbiontes, que fornecem sua nutrição e coloração, e quando são expostos ao estresse térmico, os corais acabam perdendo esses simbiontes, ficando branqueados, e quando esse aumento de temperatura é muito duradouro eles acabam não conseguindo se recuperar. Algumas pesquisas já mostram que a diversidade dos corais já se encontra em intenso declínio, e projeções indicam que se a temperatura média continuar subindo os corais podem se extinguir. Algumas Referências: 1.HOEGH-GULDBERG, O. 1999. Climate change, coral bleaching and the future of the world's coral reefs. Marine and Freshwater Research, v.50, 8, 839. 2.HOEGH-GULDBERG, O. et al, Coral Reefs Under Rapid Climate Change and Ocean Acidification. Science 14 Dec 2007. Vol. 318, Issue 5857, pp. 1737-1742 3.NOAA (National Oceanic and Atmospheric Administration). Carbon Program - What is Ocean Acidification, 2016. Disponível: http://www.pmel.noaa.gov/co2/story/What+is+Ocean+Acidification%3F 4. HOEGH-GULDBERG, O. et al, 2007. Coral reefs under rapid climate change and ocean acidification. Science, v.318, 5857, 1737-42.			
37	**Impactos**	**O derretimento do gelo contribui com algumas dezenas de centímetros para o aumento do nível global dos mares.**	**Média**	**Verdadeiro**

	Grande parte do gelo existente está sobre terras continentais, não fazendo parte do volume oceânico, e com o derretimento e desprendimento de grandes porções desse gelo, essa quantidade de água vai sendo deslocada para o mar, aumentando o volume dos oceanos. E com o aquecimento global, além do derretimento das geleiras, o nível do mar também subirá por conta da expansão térmica. Algumas previsões apontam que esse aumento é variável ao longo da costa, podendo alcançar 1 a 10 metros em diferentes regiões. Algumas Referências: 1.IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change). Church, J.a., 2013. Sea level change. Climate Change 2013: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change, 1137-1216. 2.BINDOFF, N.L., 2007. Observations: oceanic climate change and sea level. Climate Change 2007: The Physical Science Basis, AR4, 6, 385-432.			
38	**Eventos Extremos**	**Formações em cavernas e as geleiras são importantes fontes de informação sobre mudanças climáticas ao longo do tempo geológico.**	**Difícil**	**Verdadeiro**
	A paleoclimatologia se baseia principalmente em dados obtidos em cavernas, fundos de oceano, geleiras, anéis de árvores e até mesmo em corais. No gelo e nas cavernas, principalmente nos espeleotemas (estalagmites e estalactites), existem muitas informações de climas passados. O gelo por exemplo, que se deposita horizontalmente, possui o registro da composição atmosférica do momento em que se deu a condensação e formação dos cristais de gelo, tendo ali o registro químico da atmosfera ao longo dos milhares de anos e a ocorrência de eventos climáticos. Algumas Referências: 1. White, W. B., 2007. Cave sediments and paleoclimate. Journal of Cave and Karst Studies, v. 69, 1, 76-93. 2. Mosley-Thompson, E. & Thompson, L G., 2003. Ice core paleoclimate histories from the Antarctic Peninsula: Where do we go from here? 21. Antarctic Peninsula Climate Variability: Historical and Paleoenvironmental Perspectives, v.79, 115-127.			
39	**Efeito Estufa**	**O efeito estufa é um fenômeno que só existe na presença de poluição do ar.**	**Fácil**	**Falso**
	O efeito estufa é um fenômeno natural, proporcionado por alguns componentes naturais da atmosfera, o CO2 e o vapor d'água, que aprisionam calor na atmosfera, não demandando nenhum poluente para sua ocorrência. Mas o efeito estufa também pode ocorrer por intermédio de outros gases, os chamados GEE (gases de efeito estufa), onde o CO2 e o vapor d'água também se enquadram. Esse é um fenômeno essencial a diversas formas de vida na Terra, pois, perante condições equilibradas, mantém uma condição de temperatura considerada ideal para o equilíbrio dos ecossistemas. Algumas referências: 1.IPCC [Intergovernmental Panel on Climate Change]. Climate change 2007: The physical Science Basis – Contribution of Working Group I to the Fourth assessment report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. 2.FAGUNDES et al. Aquecimento global: efeitos no crescimento, no desenvolvimento e na produtividade de batata. Ciência Rural, Santa Maria, v.40, n.6, p.1464-1472, jun, 2010. Disponível em:http://www.scielo.br/pdf/cr/v40n6/a609cr2829.pdf 3. NASA Global Climate Change, Vital Signs of the Planet. Carbon Diaxide. Abril 2007. Diposnível: https://climate.nasa.gov/vital-signs/carbon-dioxide/ .4. BARROS, J.R.& ZAVATTINI, J.A., 2009. Bases Conceituais em Climatologia Geográfica. Mercator, v.8, 6, 255-261.			

	5. FIGUEIRA, G. & ANGEL, H.J., 1945. Climatologia: Radiación, Balance energético y Temperatura. Books Abroad, v.19, 3. 6. HARTIMANN, D., 2015. Global physical climatology. Second Edition, 1-485.			
40	**Eventos Extremos**	**Para dizer se há influência do homem nas mudanças climáticas atuais é preciso conhecer a evolução do clima terrestre nos últimos milhões de anos.**	**Fácil**	**Verdadeiro**
	Conhecer o clima do passado é a primeira pista para conhecermos o papel das atividades humanas no atual clima. Os estudos paleoclimáticos são essenciais para conhecer a evolução dos diversos domínios climáticos e como as forçantes climáticas atuaram no passado, quando o ser humano e as atividades industriais ainda não eram um elemento atuante. Algumas referências: 1. JANSEN, E et al., 2007. Paleoclimate. Climate Change 2007: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change, 433-497. 2. USGS, U S Geological Survey 2010.Why Study Paleoclimate ?PRism.			
41	**Eventos Extremos**	**Nos últimos anos foram registradas as maiores temperaturas médias anuais da superfície terrestre desde o início das medições meteorológicas.**	**CANCELADA**	
42	**Impactos**	**A classe dos anfíbios das baixadas litorânea e as de altas altitudes são especialmente adaptadas às mudanças climáticas.**	**Difícil**	**Falso**
	Os animais ectotérmicos são muito suscetíveis às mudanças no clima (por não terem capacidade fisiológica de regulação térmica), e os anfíbios além de ectotérmicos, ainda são muito sensíveis à dessecação, de forma que são os vertebrados mais vulneráveis no cenário de mudanças climáticas, pois elas trazem, além de mudanças nas temperaturas e regime de chuvas, ainda podem ser fortemente afetados pelos eventos extremos. As mudanças climáticas os afetam em muitos outros aspectos, como o sucesso reprodutivo, taxa de ventilação e metabolismo, a qualidade dos micro-habitats, as distribuições geográficas, as interações entre anfíbios e seus patógenos, entre outros. Algumas Referências: 1.COSTA E. et al.,2012. Mudanças climáticas e seus impactos sobre os anfíbios brasileiros. Revista da Biologia 8: 33-37. 2. IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change). Climate change 2001. Working Group II: Impacts, Adaptation and Vulnerability, to the Fourth assessment report of the Intergovernmental Panel on Climate Change.			
43	**Efeito Estufa**	**O efeito estufa atua para o aumento do buraco da camada de ozônio.**	**Média**	**Falso**
	O efeito estufa é definido pela retenção de calor na atmosfera por alguns gases que a compõem, e é um fenômeno climático que acontece geralmente nas partes mais baixas da atmosfera, ou seja, na troposfera, não afetando a camada de ozônio, que está localizada na atmosfera mais alta, acima da troposfera. A camada de ozônio é afetada por gases específicos, como por exemplo os CFCs, que interagem com as moléculas de ozônio, destruindo-as. Algumas Referências:			

	1. KERR, R.A., 1998. Ozone loss, greenhouse gases linked. Science, v.280, 5361, 202.			
44	**Impactos**	**O aumento anormal da temperatura provoca perda da biodiversidade em qualquer ecossistema.**	**CANCELADA**	
45	**Impactos**	**Mudanças no clima não devem impactar o crescimento do PIB (Produto Interno Bruto) dos países.**	**Difícil**	**Verdadeiro**
	As mudanças climáticas tendem a provocar grande impacto sobre o PIB, e alguns dos motivos são que grande parte das atividades econômicas dos países estão relacionados à agropecuária, e as mudanças no clima podem provocar forte impacto no sucesso das colheitas, e tanto as plantações quanto a criação de gado podem sofrer com a escassez de água. E outro aspecto também, é o aumento na ocorrência de eventos extremos, que podem causar desastres, levando a grandes prejuízos para os países. Algumas Referências: 1. ESTRADA, F., 2015. The persistence of shocks in GDP and the estimation of the potential economic costs of climate change. Environmental Modelling and Software, v.69, 155-165. 2. WARD, P. & SHIVELY, G, 2012. Vulnerability, Income Growth and Climate Change. World Development, v. 40, 5, 916-927.			
46	**Efeito Estufa**	**Efeito estufa é fenômeno natural de aquecimento da Terra como resultado da retenção de parte da radiação solar pelos gases atmosféricos.**	**Fácil**	**Verdadeiro**
	O efeito estufa é um fenômeno natural que ocorre no planeta, e que causa aquecimento. Esse fenômeno acontece principalmente pela presença dos chamados GEEs, gases de efeito estufa, na atmosfera, que são gases que têm como propriedade a retenção de calor, de forma que, absorvem o calor vindo da superfície da Terra, mantendo a atmosfera aquecida. Algumas Referências: 1.IPCC [Intergovernmental Panel on Climate Change]. Climate change 2007: The physical Science Basis – Contribution of Working Group I to the Fourth assessment report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. 2.FAGUNDES et al. Aquecimento global: efeitos no crescimento, no desenvolvimento e na produtividade de batata. Ciência Rural, Santa Maria, v.40, n.6, p.1464-1472, jun, 2010. Disponível em:http://www.scielo.br/pdf/cr/v40n6/a609cr2829.pdf 3. NASA Global Climate Change, Vital Signs of the Planet. Carbon Diaxide. Abril 2007. Diposnível: https://climate.nasa.gov/vital-signs/carbon-dioxide/ .4. BARROS, J.R.& ZAVATTINI, J.A., 2009. Bases Conceituais em Climatologia Geográfica. Mercator, v.8, 6, 255-261. 5. FIGUEIRA, G. & ANGEL, H.J., 1945. Climatologia: Radiación, Balance energético y Temperatura. Books Abroad, v.19, 3. 6. HARTIMANN, D., 2015. Global physical climatology. Second Edition, 1-485.			

47	**Climatologia**	**Mudanças do clima são mudanças em longo prazo nas estatísticas do tempo, incluindo as suas médias.**	**Fácil**	**Verdadeiro**
	Mudanças no clima são mudanças que acontecem nas médias (calculadas em um período de tempo longo, cerca de 30 anos) das variáveis do tempo, ou variáveis meteorológicas, e essas mudanças também perduram por um longo tempo. Algumas Referências: 1. IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change). Climate change 2007: The physical Science Basis – Contribution of Working Group I to the Fourth assessment report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. 2. BARROS, J.R.& ZAVATTINI, J.A., 2009. Bases Conceituais em Climatologia Geográfica. Mercator, v.8, 6, 255-261. 3. FIGUEIRA, G. & ANGEL, H.J., 1945. Climatologia: Radiación, Balance energético y Temperatura. Books Abroad, v.19, 3. 4. HARTIMANN, D., 2015. Global physical climatology. Second Edition, 1-485.			
48	**Eventos Extremos**	**O método de datação por carbono 14 (^{14}C) é o principal método de determinação de idade das rochas nos estudos de reconstituição do clima ao longo do tempo geológico.**	**Difícil**	**Falso**
	Esta afirmativa é falsa por duas razões: o método de radiocarbono carbono 14 (^{14}C) é aplicado para compostos orgânicos, que não é o caso das rochas, além disso esse método é empregado para fósseis que tenham em torno de 30 mil anos, já que este rádio-isótopo tem menor tempo de meia-vida (5,700 anos). Por isso, esse método só pode ser usado para o Quaternário tardio. Algumas Referências: 1. SALGADO-LABOURIAU, M. L. Tempo Geológico *in* História ecológica da Terra, 2ª Ed. 1994			
49	**Impactos**	**Doenças transmitidas pela água, doenças transmitidas por insetos e doenças respiratórias são pouco frequentes no cenário das mudanças climáticas.**	**Média**	**Falso**
	Com as mudanças climáticas a tendência é que os níveis de precipitação aumentam bastante, de forma que aumentam as possibilidades de veiculação de doenças transmitidas pela água, e também, com mais chuvas ocorre também maior acúmulo de água, promovendo assim a maior proliferação de insetos que podem transmitir doenças. Já as doenças respiratórias se tornam mais incidentes por conta, além da poluição atmosférica, tem o aumento da umidade, ou grande queda dela, provocando uma má qualidade do ar, deixando as pessoas mais suscetíveis às doenças respiratórias. Fora isso, o aumento de temperatura e alterações de umidade são fatores que contribuem de forma geral para a proliferação e veiculação de doenças. Algumas Referências: 1.PATZ, J.A. et al., 2015. Impact of regional climate change on human health. Nature 438, 310-317.			
50	**Efeito Estufa**	**O dióxido de carbono é o principal gás responsável pelo aquecimento global antrópico.**	**Fácil**	**Verdadeiro**

	A maior parte das atividades humanas que geram emissões de gases e partículas na atmosfera são aquelas relacionadas a queima de combustíveis fósseis (produção de energia), ao desmatamento, as mudanças no uso do solo, entre outras. Atividades essas, que tem como produto a liberação de principalmente CO2, para a atmosfera. De forma que, quando se leva em consideração o aquecimento global de cunho antrópico, o CO2 é disparado, o maior responsável, por conta da enorme quantidade liberada, apesar de não ser o gás com maior eficiência na retenção de calor. Algumas Referências: 1. IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change). Climate change 2007: The physical Science Basis – Contribution of Working Group I to the Fourth assessment report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. 2.FAGUNDES et al.,2010. Aquecimento global: efeitos no crescimento, no desenvolvimento e na produtividade de batata. Ciência Rural, Santa Maria, v.40, n.6, p.1464-1472. Disponível em:http://www.scielo.br/pdf/cr/v40n6/a609cr2829.pdf			
51	**Climatologia**	**A ocorrência intercalada de eras glaciais e interglaciais é resultante dos fenômenos conhecidos como ciclos de Milankovitch.**	**Difícil**	**Verdadeiro**
	Os ciclos de Milankovitch são variações cíclicas da órbita da Terra, e essas variações são de 3 elementos, sendo eles, 1. A mudança na excentricidade da órbita (mudança na órbita da Terra ao redor do Sol), 2. A mudança no eixo de inclinação da Terra (a inclinação do eixo da Terra oscila entre 22,5º e 24,5º) e 3. O movimento de precessão (que é o movimento semelhante ao de um peão, oscilando o sentido em que o eixo de inclinação aponta). A interação das mudanças desses elementos causam alterações na quantidade de energia recebida do Sol, e nos padrões de distribuição de energia pelo planeta, promovendo assim, a ocorrência de eras glaciais (onde se tem maior quantidade de gelo) e interglaciais (com menos quantidade de gelo) de forma intercalada. Algumas Referências: 1. BARROS, J.R.& ZAVATTINI, J.A., 2009. Bases Conceituais em Climatologia Geográfica. Mercator, v.8, 6, 255-261. 2. FIGUEIRA, G. & ANGEL, H.J., 1945. Climatologia: Radiación, Balance energético y Temperatura. Books Abroad, v.19, 3. 4. HARTIMANN, D., 2015. Global physical climatology. Second Edition, 1-485.			
52	**Climatologia**	**A emissão de gases e material particulado de vulcões é importante nas alterações no clima.**	**Difícil**	**Verdadeiro**
	Os vulcões, quando ativos, liberam grandes quantidades de gases e materiais particulados, e essas emissões afetam o equilíbrio climático de forma considerável, pois esses gases e partículas atuam em processos como de absorção, transmissão e reflexão de energia solar, e por serem em enormes quantidades, atuam com grande potencial de alteração climática. Algumas Referências: 1. IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change). Climate change 2007: The physical Science Basis – Contribution of Working Group I to the Fourth assessment report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. 2. PACELLI, H.M.T. et al, 2008. Mudanças Climáticas: algumas reflexões. Revista Brasileira de Climatologia, v.3.			
53	**Climatologia**	**O IPCC (Intergovernamental Panel on Climate Change) é um órgão instituído para levantar e compilar os dados das pesquisas existentes e não realiza novas pesquisas ou**	**Difícil**	**Verdadeiro**

		monitoramento de dados relacionados às mudanças climáticas.		
	O IPCC tem como objetivo compilar, avaliar e analisar informações produzidas pelo mundo de cunho científico e socioeconômico, que tenham alguma relação e auxilie na compreensão das Mudanças Climáticas Globais. De forma que não realiza novas pesquisas nem monitoramento de dados ou parâmetros relacionados ao clima. O IPCC realiza todo esse apanhado de informações científicas, e geram relatórios, direcionados principalmente aos tomadores de decisão. Algumas Referências: 1.STAVINS, R. N., 2015. The IPCC at a crossroads. Environmental Forum, v.32, 3, 16.			