MEMORIAL PARA O CONCURSO DE TITULAR NA ÁREA DE LÓGICA, FUNDAMENTOS E TOPOLOGIA GERAL

ARTUR HIDEYUKI TOMITA

Contents

1. Dados Pessoais

Nome: Artur Hideyuki Tomita
Identidade: 14 628 314 - 4 SSP/SP
Data de Nascimento: 04 de dezembro de 1967
Instituição: Universidade de São Paulo
Unidade: Instituto de Matemática e Estatística
Departamento: Matemática

2. Breve Resumo

Fui contratado como Auxiliar de Ensino pelo Departamento de Matemática do IME-USP em agosto de 1990 e estou trabalhando neste departamento desde então.

Graduei-me Bacharel em Matemática em 1988 pelo IME-USP. Tornei-me Mestre em dezembro de 1990 pelo IME-USP e Ph.D em junho de 1995 pela York University, Canadá. Tornei-me Professor Associado com a obtenção da minha livre docência em novembro de 2003. Participei de um concurso de Titular em Lógica e Fundamentos no IME-USP em 2007, e antes do resultado final, a banca julgou que ambos os candidatos mereciam ser titulares e recomendavam a abertura de uma nova vaga. Recebi dois dos cinco votos dos membros da banca.

Tenho 16 artigos publicados desde 2003, quando escrevi o meu memorial de livre docência. Treze destes artigos foram publicados em revistas Qualis A: Topology and its Applications (8), Proc. Amer. Math. Soc. (3), Fund. Math. e Publ. Mat. e dois artigos em revistas Qualis B. Tenho ainda três trabalhos aceitos a serem publicados no Topology and its Applications.

Tenho colaboração com pesquisadores trabalhando no Canadá, Espanha, México, Nova Zelândia, Japão e Africa do Sul. Com exceção da África do Sul, visitei estes colaboradores com apoio financeiro das instituições estrangeiras.

Orientei dois mestrados e um doutorado. Estou orientando um mestrado e um doutorado no momento.

Sou bolsista de produtividade em pesquisa (nível 2) do CNPq de agosto de 2008 até março de 2011.

3. Formação Acadêmica

3.1. **Graduação:** Ingressei na Universidade de São Paulo no primeiro semestre de 1986, no curso de Licenciatura em Matemática, transferindo-me para o curso de Bacharelado em Matemática no primeiro semestre de 1987. Graduei-me no segundo semestre de 1988, tendo recebido menção honrosa pelo desempenho como aluno do Bacharelado em Matemática. Fiz iniciação científica com a Profa. Carmen Sílvia Cardassi e a Profa. Iracema M. Bund em 1987 e 1988 em Análise. Em 1987, também fiz iniciação científica sob orientação do Prof. Elói M. Galego e do Prof. Odilon O. Luciano em Análise. Fiz iniciação científica com a Profa. Ofélia Teresa Alas em 1988 em Topologia Geral onde estudei artigos de pesquisa e que motivou a fazer a pós graduação sob sua orientação. Tive o meu primeiro contato com forcing através de um seminário coordenado pelo Prof. Newton da Costa, então na FFLCH-USP.

Fui bolsista CNPq de iniciação científica em 1987 e 1988 sob orientação da Prof. Cardassi.

3.2. **Mestrado:** Ingressei no Mestrado em Matemática do IME-USP no primeiro semestre de 1989 sob a orientação da Profa. Ofélia Teresa Alas. A dissertação envolveu o estudo de funções cardinais, em especial generalizações do tightness, e espaços *chain-net*. Estudei vários artigos recentes da época, em especial, a construção de um espaço Lindelof com pontos G_δ via forcing devido a Shelah.

Financiamento: CNPq (março de 1989 a agosto de 1990) - renunciei a bolsa devido a contração pelo departamento de Matemática do IME-USP como Auxiliar de Ensino.

Orientador: Ofelia Teresa Alas.

Título da Dissertação: "Tightness" e Espaços "Chain-net".

Data da Defesa: 6 de dezembro de 1990.

3.3. **Doutorado:** Realizei meus estudos de doutoramento sob orientação do Prof. Steve Watson, um destacado pesquisador em "Set-Theoretic Topology". O quadro docente na área contava ainda com Alan Dow e Juris Steprans. Alan Dow se mudou para Universidade da Carolina do Norte em Charlotte quando ainda era editor de Set-theoretic Topology no Proceedings of American Mathematical Society. A York University mantinha um seminário conjunto com a University of Toronto, cujo quadro docente na área eram Franklin D. Tall e William Weiss. Franklin Tall foi o antecessor de Alan Dow como editor na revista supra citada. Stevo Todorcevic, atualmente em Paris e Toronto, era professor visitante em Toronto nessa época.

Conclui o doutoramento dentro do prazo de 48 meses, com afastamento remunerado das minhas atividades como Professor Assistente no Departamento de Matemática do IME-USP.

Financiamento: CNPq.

Período da bolsa e do curso: setembro de 1991 a agosto de 1995.

Orientador: Steve Watson (W. Stephen Watson).

Instituição: York University, Ontário, Canada.

Título da tese: Countable compactness and related properties in groups and semigroups: Free Abelian groups and the Wallace Problem.

Data da defesa da tese: 30 de Junho de 1995.

Tema da tese: Trabalhei em alguns problemas que aparecem no artigo de Comfort no livro "Open Problems in Topology" envolvendo compacidade enumerável e grupos topológicos. O trabalho de tese generaliza resultados obtidos por Tkachenko (Izvestia, 1990), Hart e van Mill (Trans. Amer. Math. Soc., 1991) e Robbie e Svetlichnyi (Proc. Amer. Math. Soc., 1996). Os resultados da tese foram publicados em quatro artigos em revistas internacionais com arbitragem (Canadian Math. Bull. 1996, Topology Proc.

1997, Comm. Math. Univ. Carolinae 1998 e Topology Appl. 1999). Os quatro artigos são publicações individuais, pois de acordo com o Prof. Watson, o mérito dos resultados era exclusivamente de seu aluno. Outros alunos do Prof. Watson tiveram publicações conjuntas com o orientador resultantes da tese.

4. Vínculos Empregatícios

4.1. **Universidade de São Paulo:** Fui contratado em agosto de 1990 pelo Departamento de Matemática do IME-USP como Auxiliar de Ensino (nível MS-1) em Regime de Dedicação Integral a Docência e Pesquisa (RDIDP). Passei ao nível MS-2 (Professor Assistente) com a conclusão do Mestrado em dezembro de 1990 e a Professor Doutor (nível MS-3) em junho de 1995. Tornei-me Professor Associado (MS-5) do IME-USP em dezembro de 2003.

5. Atividades de Ensino

5.1. **Ensino de Graduação:** Ministrei todos os cursos de graduação que me foram designados pelo Departamento de Matemática do IME-USP.

Ministrei Vetores e Geometria, Algebra Linear, Algebra Linear I, Calculo Diferencial Integral I, II, III e IV para turmas da Escola Politécnica.

Ministrei Calculo Diferencia e Integral I e II para turmas da Astronomia e Geofísica, da Geologia e do IME.

Ministrei Vetores e Geometria para turmas da Física.

Ministrei Calculo III para Licenciatura para uma turma de Licenciatura em Física.

Ministrei Teoria dos Conjuntos e Topologia para o Bacharelado em Matemática.

5.2. **Ensino de Pós Graduação.** Ministrei o curso de Topologia Geral diversas vezes e o curso de Tópicos Avançados em Topologia. Irei ministrar o curso Forcing e Aplicações no segundo semestre de 2009.

6. Orientação de Pós-graduação

Desde que obtive o doutorado em 1995, estou cadastrado pela CPG do IME-USP para orientar mestrados e doutorados no Programa de pós graduação em Matemática. Orientei dois mestrados e um doutoramento até sua conclusão. Orientei um doutoramento que gerou uma publicação no Topology Appl.,mas por sérios problemas familiares, o aluno retornou ao seu país sem concluir seus estudos. Fui orientador de programa de alguns alunos que já indicavam interesse por outras áreas e lhes sugeri a procura de orientador da área o mais breve possível. Os nomes desses alunos de programa não constam em meu memorial.

6.1. **Mestrado Concluído:** Irene Castro Pereira em 25 de agosto de 1998 com a dissertação *Espaços nos quais todo fechado é um conjunto de pontos fixos* no IME-USP.

6.2. **Mestrado Concluído:** Roberto Emilio Madariaga Garcia em 16 de dezembro de 1998 com a dissertação *Particionamento de espaços e grupos topológicos em subconjuntos densos disjuntos* no IME-USP.

6.3. **Doutorado Concluído:** Irene Castro Pereira defendeu a tese intitulada *Topologia enumeravelmente compactas em grupos abelianos* em agosto de 2004 pelo IME-USP. A aluna foi co-orientada pela Prof. Alas, devido ao meu pós doutorado no Japão entre outubro de 2001 e janeiro de 2003.

6.4. **Mestrado em Andamento:** Danilo Dias da Silva, desde de agosto de 2007. O aluno já estudou alguns artigos para a sua dissertação.

6.5. **Doutorado em Andamento:** Ana Carolina Boero, desde de janeiro de 2008. A aluna está terminando o seu segundo ano de doutoramento. A aluna está fazendo seminários de pesquisa e trabalhando em problemas em aberto.

6.6. **Mestrado a ser iniciado:** Fabiana Castiblanco. A aluna graduou-se na Universidade Nacional da Colômbia. Em seu trabalho de conclusão estudou um dos meu artigos de pesquisa sobre grupos enumeravelmente compactos (artigo 7) e quer fazer mestrado em aplicações de teoria dos conjuntos à topologia.

7. Breve descrição da linha de trabalho e da colaboração científica

Durante o doutoramento, concluído em 1995, trabalhei em problemas relacionados a grupos enumeravelmente compactos. A tese gerou quatro artigos individuais de pesquisa que correspondem aos artigos 1, 3, 5 e 7 da seção 10. A tese aparece citada em dois artigos de Dikranjan (Topology Appl. 1998 e 1999). Desde do meu primeiro artigo publicado em 1996, publiquei 31 artigos em revistas internacionais com arbitragem e tenho 3 artigos aceitos no Topology and its Applications que ainda não foram publicados.

Metade da minha produção científica foi publicada depois da minha livre docência em 2003, destacando-se os artigos no Proc. Amer. Math. Soc. (2003, 2005 e 2007), Fund. Mathematica (2005), Publi. Mat. (2007) e Topology Appl. (2 em 2004, 3 em 2005, 2 em 2007 e 1 em 2008). Cinco destes trabalhos são individuais.

Desde minha livre docência, já mantive intercâmbio científico com colaboradores no México, Africa do Sul, Nova Zelândia, Espanha e Canadá.

Em 1997, iniciei colaboração com Salvador Garcia Ferreira, da UNAM, México. Temos colaborado frequentemente, sendo que S. Garcia Ferreira me convidou 8 vezes para o México, tendo em todas as ocasiões pago a estadia da visita e em algumas pago também a passagem aérea. Convidei Garcia Ferreira em três ocasiões com apoio da FAPESP. Esta colaboração rendeu 10 artigos publicados. O trabalho de colaboração tem sido em generalizações de resolubilidade, hiperespaços de Vietoris e seleções e grupos enumeravelmente compactos. Durante as visitas ao México, produzi também trabalhos com M. Hrusak (artigo 13) e J. Trigos Arrieta (artigo 4) sem a colaboração do Dr.

Garcia Ferreira. Minha visita mais recente foi em outubro de 2008, quando produzimos um artigo conjuntamente com o Jorge Galindo da Universidade Jaume I da Espanha que já foi submetido.

Em 1998, S. Watson, meu orientador no doutoramento, visitou o IME-USP com apoio da FAPESP. Foi a partir desta visita que produzimos os primeiros trabalhos em co-autoria. Os trabalhos envolvem grupos enumeravelmente compactos e foram publicados no Topology Proc. 2000, Topology Appl. 2004 e Proc. Amer. Math. Soc. em 2005.

Em 2001, visitei T. Nogura no Japão para realizar meu pós-doutoramento. Juntamente com J. Cao, produzimos um artigo sobre compacidade enumerável em hiperespaços de Vietoris, publicado no Topology Appl. 2004.

Em 2004, iniciei o estudo de topologias geradas por seleções fracas com Salvador Garcia Ferreira, respondendo a uma pergunta feita por Nogura e Gutev (Topology Appl. 2005). Gutev obteve uma generalização da idéia, produzindo um artigo conjunto publicado no Publi. Mat. (Barcelona) em 2007.

Em 2005, J. Cao me convidou para a University of New Zealand, onde Cao era bolsista de pesquisa. Iniciamos o estudo sobre a propriedade de Baire em hiperespaços de Vietoris que gerou um artigo publicado no Proc. Amer. Math. Soc. em 2007. Em 2007, Cao visitou o IME-USP com o apoio da Fapesp que gerou um artigo recentemente aceito no Topology and its Applications.

Em 2006, visitei a York University com apoio financeiro do grant de S. Watson e de P. Szeptycki. Foi a minha primeira visita ao Canadá desde a conclusão de meu doutoramento. Trabalhei com P. Szeptycki da York University em espaços submaximais, um tópico novo em minha carreira. Construímos um exemplo que responde a pergunta feita por Arhangelskii e Collins (Topology Appl. 1995) e Alas, Sanchis, Tkachenko, Tkachuk e Wilson (Topology Appl. 2000). A pesquisa faz parte de um artigo publicado no Topology and its Applications em colaboração com F. Hernandez-Hernandez e O. Pavlov. Voltamos a trabalhar juntos em dezembro de 2006 em grupos enumeravelmente compactos e temos um artigo aceito recentemente no Topology and its Applications.

Durante uma licença prêmio no segundo semestre de 2007, visitei o Prof. Manuel Sanchis da Universidade Jaume I na Espanha por dois meses com apoio da Universidade espanhola. Escrevemos um trabalho sobre grupos "almost" p-compactos que será submetido em breve.

8. Citações de artigos

Os números correspondem aos meu artigos na secção de publicações.

8.1. **citações no Open Problems in Topology II.** O Open Problems in Topology II é um livro sobre problemas em aberto, publicado em 2007.

O. Pavlov (Capítulo 7) cita 11.

V. Gutev e T. Nogura (Capítulo 17) citam 14.

J. Vaughan (Capítulo 29) cita 25.

W. W. Comfort (Capítulo 40) cita 21.
D. Dikranjan e D. Shakhmatov (Capítulo 41) citam 17.

8.2. **citações no Recent Progress in General Topology II.** O Recent Progress in General Topology II foi publicado em 2002.
M. Tkachenko (Capitulo 19) cita 3, 5, 9, 10 e 17.
A. Arhangelskii (Capitulo 1) cita 2, 4 e 7.

8.3. **demais citações.** A lista abaixo só inclui as citações feitas por autores que não colaboraram no artigo citado.
M. Hrusak, F. Hernandez-Hernandez e I. Martinez-Ruiz (Topology Appl. 2007) citam 20.
I. Juhász e J. Vaughan (Topology Appl. 2007) citam 20.
J. Galindo e S. Garcia-Ferreira (Topology Appl. 2007) citam 23.
G. Gruenhage (Rocky Mountain J. Math. 2006) cita 15.
D. Dikranjan e D. Shakhmatov (Topology Appl., 2005) citam 5, 9, 10 e 17.
S. Garcia Ferreira e M. Sanchis (Proc. Amer. Math. Soc. 2004) citam 13.
T. Banakh e O. Gutik (Semigroup forum 2004) citam 10.
D. Dikranjan e M. Tkachenko (Forum Math, 2003) citam 5, 7 e 9.
O update do Open Problems in Topology (Topology Appl. 2004) sobre soluções dos problemas listados no Open Problems in Topology, 1990, cita 1, 2, 5, 7, 10, 21.
M. Tkachenko (Topology Appl. v. 125, 2002) cita 2 e 7.
M. Tkachenko (Topology Appl. v. 122, 2002) cita 1, 2 e 7.
D. Dikranjan e M. Tkachenko (Proc. Amer. Math. Soc. 2002) citam 2 e 7.
S. Hernandez, M. Sanchis e M. Tkachenko (Topology Appl. 2000) citam 7.
E. Boschi e D. Dikranjan (J. Group Theory, 2001) citam 4.
D. Dikranjan, M. Tkachenko e V. Tkachuk (J. Pure Applied Algebra, 2000) citam 4.
D. Dikranjan (Topology Appl. v. 98, 1999) cita 2, 4 e uma versão antiga cujo conteúdo foi publicado como 23 e 19.

9. Algumas questões e principais resultados de pesquisa obtidos

Irei citar aqui os resultados mais relevantes que foram obtidos por mim ou em colaboração nos meus trabalhos. Os resultados individuais serão descritos na primeira pessoa do singular e os em colaboração, na primeira pessoa do plural. Os resultados obtidos somente pelos co-autores não serão abordados.

9.1. **grupos Abelianos livres enumeravelmente compactos.** Fuchs mostrou que não existem grupos Abelianos livres que admitem uma topologia de grupo compatível que a torne compacta. Tkachenko (Izvestia, 1990) mostrou que existe um grupo Abeliano livre enumeravelmene compacto de cardinalidade $\mathfrak{c}$ sob a hipótese do Contínuo.

No artigo 5, melhorei o resultado de Fuchs e mostrei que nenhuma topologia de grupo num grupo Abeliano livre possui a ω-potência enumeravelmente compacta.

A seguinte pergunta de Tkachenko aparece nos artigos de W. W. Comfort no Open Problems in Topology (1990) e no Recent Progress in Topology (1992):

Questão 1. *(Tkachenko) Existem grupos Abelianos livres enumeravelmente compactos em* ZFC*?*

Obtive um exemplo utilizando o axioma de Martin no artigo 5, um sob o axioma de Martin para ordens parciais enumeráveis conjuntamente com S. Watson em 10 e um assumindo a existência de $\mathfrak{c}$ ultrafiltros seletivos em 26.

A pergunta a seguir aparece no Recent Progress in General Topology no artigo de Comfort et al:

Questão 2. *(Dikranjan e Tkachenko) Para quais cardinais $\kappa \geq \mathfrak{c}$ existe um grupo Abeliano livre enumeravelmente compacto de cardinalidade κ?.*

E. van Douwen mostrou que todo grupo pseudocompacto infinito tem cardinalidade maior ou igual a $\mathfrak{c}$.

Obtivemos um exemplo de cardinalidade $2^{\mathfrak{c}}$ em 10 via forcing e assumindo a existência de $2^{\mathfrak{c}}$ ultrafiltros seletivos em 26. Em 18 mostrei que é consistente que existem tais topologias para todo κ entre $\mathfrak{c}$ e $2^{\mathfrak{c}}$, onde $2^{\mathfrak{c}}$ é arbitrariamente grande no modelo inicial.

9.2. **Uma questão de Wallace.** Em 1953, Wallace comentou que apesar de afirmações de que todo semigrupo topológico cancelativo enumeravelmente compacto é grupo topológico a questão ainda não estava resolvida.

Isto motivou a seguinte pergunta:

Questão 3. *(Wallace) Todo semigrupo topológico cancelativo enumeravelmente compacto é um grupo topológico?*

Ellis (Proc. Amer. Math. Soc., 1957) mostrou que grupos semitopológicos localmente compactos são grupos topológicos. Pfister (Proc. Amer. Math. Soc., 1985) mostrou que todo grupo semitopológico cancelativo enumeravelmente compacto é um grupo topológico.

O primeiro contraexemplo consistente foi obtido por Robbie e Svetlichnyi (Proc. Amer. Math. Soc., 1996) sob a Hipótese do Contínuo. O exemplo deles é um semigrupo de um exemplo como o de Tkachenko citado na subseção anterior. Obtive um contraexemplo utilizando o Axioma de Martin para ordens parciais enumeráveis em 1 por outro método, modificando um exemplo de Hart e van Mill (Trans. Amer. Math. Soc., 1991). Em 26, obtive o melhor resultado assumindo a existência de $\mathfrak{c}$ ultrafiltros seletivos.

9.3. **Grupos enumeravelmente compactos sem sequências não triviais convergentes.** Hajnál e Juhász (Gen. Topology and its Appl., 1976) mostraram que existe um grupo enumeravelmente compacto sem sequências não triviais convergentes de cardinalidade $\mathfrak{c}$ sob a Hipótese do Contínuo. E. van Douwen (Trans. Amer. Math. Soc., 1980) mostrou que existe tal exemplo sob o Axioma de Martin e perguntou:

Questão 4. *Existe um grupo enumeravelmente compacto sem sequências convergentes em ZFC?*

Mostrei com S. Watson em 10 que tais exemplos podem ser obtidos a partir do Axioma de Martin enumerável. Mostramos em 21 que tal exemplo pode ser obtido a partir da existência de um ultrafiltro seletivo. Mostrei com Castro Pereira (Topology and its Appl., aceito) que a existência de um ultrafiltro seletivo implica a existência de exemplos arbitrariamene grandes.

Malykhin e Shapiro (Math. Notes, 1985) mostraram que sob a Hipótese Generalizada do Contínuo, todo grupo totalmente limitado cujo peso tem cofinalidade enumerável tem sequências não triviais convergentes. Eles também mostraram que é consistente, via forcing, que existe um grupo pseudocompacto cujo peso é $\aleph_1 < \aleph_1^\omega$.

Em 17 mostrei que é consistente que existe um grupo enumeravelmente compacto sem sequências convergentes cujo peso é $\aleph_\omega$. Mostrei com Castro Pereira (Topology Appl., op. cit.) que é consistente que existem exemplos cujo peso é arbitrariamente grande.

9.4. **Cardinalidade de grupos enumeravelmente compactos de cofinalidade enumerável.** E. van Douwen (Proc. Amer. Math. Soc., 1980) mostrou que sob a Hipótese Generalizada do Contínuo o peso é menor ou igual a cardinalidade em grupos pseudocompactos cuja cardinalidade tem cofinalidade enumerável. Ele mostra que este resultado é independente através de um exemplo cujo peso é maior que a cardinalidade, mas não obtém um exemplo enumeravelmente compacto.

Ele mostrou que sob a Hipótese Generalizada do Contınuo, não existem grupos enumeravelmente compactos cuja cardinalidade tem cofinalidade enumerável e conjectura que tal resultado é válido em ZFC.

Mostrei em 17 que existe um grupo enumeravelmente compacto cuja cardinalidade é $\aleph_\omega$. No artigo 22, obtive um exemplo de um grupo enumeravelmente compacto cuja cardinalidade é $\aleph_\omega$ e o peso é maior que a cardinalidade.

9.5. **A questão 482 do Open Problems in Topology.** Seja $\mathcal{P}$ a classe de todos os grupos topológicos abelianos tais que toda potência é enumeravelmente compacta. Garcia-Ferreira (Topology Appl. 1993) mostrou que é consistente que dados dois grupos na classe $\mathcal{P}$ seu produto esta novamente na classe $\mathcal{P}$ num modelo construído por Shelah.

Isto motivou a questão 482, em termos da ordem grupo-Comfort, que equivalente a seguinte:

Questão 5. *Sob o Axioma de Martin, existem dois grupos na classe $\mathcal{P}$ cujo produto não é enumeravelmente compacto.*

Em 19, resolvemos a questão acima, mostrando que dois ultrafiltros seletivos incompatíveis são suficientes para construir tais grupos. O Axioma de Martin implica a existência de $2^{\mathfrak{c}}$ ultrafiltros seletivos.

9.6. **A questão 477 do Open Problems in Topology.** Hart e van Mill (Trans. Amer. Math. Soc., op. cit.) mostraram que sob o Axioma de Martin para ordens parciais enumeráveis, existe um grupo enumeravelmente compacto cujo quadrado não é enumeravelmente compacto.

Isto motivou a questão 477 do Open Problems in Topology:

Questão 6. *Para quais cardinais $\kappa \leq 2^{\mathfrak{c}}$, existe um grupo topológico G tal que G^{λ} é enumeravelmente compacto para $\lambda < \kappa$ e G^{κ} não é enumeravelmente compacto?*

No artigo 2 mostrei que existem tais grupos para infinitos cardinais finitos sob o Axioma de Martin para ordens parciais enumeráveis. No artigo 7 mostrei que existe um grupo para $\kappa = 3$. No artigo 23 mostrei que existem tais grupos para todos os cardinais finitos sob o Axioma de Martin para ordens parciais enumeráveis. No artigo 24, mostrei que este último resultado pode ser obtido a partir da existência de $\mathfrak{c}$ ultrafiltros seletivos.

No artigo 24, construi grupos para todos os cardinais infinitos na pergunta de Comfort a partir da existência de $2^{\mathfrak{c}}$ ultrafiltros seletivos e de uma condição de aritmética cardinal.

9.7. **Um teorema de van Douwen.** E. van Douwen (Trans. Amer. Math. Soc., op. cit.) mostrou que se existe um grupo topológico sem sequências não triviais convergentes de ordem 2 então existem dois grupos enumeravelmente compactos cujo produto não é enumeravelmente compacto.

No artigo 25, mostrei que se existe um grupo Abeliano enumeravelmente compacto sem sequências convergentes então existe um grupo enumeravelmente compacto cujo quadrado não é enumeravelmente compacto. Este resultado combinado com o resultado do artigo 21 melhora o resultado principal de Hart e van Mill (op. cit.).

9.8. **Classificação algébrica dos grupos de torção que admitem uma topologia enumeravelmente compacta.** Dikranjan e Tkachenko (Forum Math., 2003) caracterizaram todos os grupos abelianos de cardinalidade $\mathfrak{c}$ que admitem uma topologia de grupo enumeravelmente compacta usando o Axioma de Martin. Dikranjan e Shakhmatov (Topology Appl., 2005) obtiveram a classificação dos grupos abelianos de cardinalidade $2^{\mathfrak{c}}$ usando forcing. Comfort e Remus (Forum Math., 1994) haviam classificado todos os grupos abelianos de torção que admitem uma topologia de grupo pseudocompacta.

Num trabalho aceito recentemente no Topology and its Applications, eu e Castro Pereira classificamos todos os grupos abelianos de torção que admitem uma topologia enumeravelmente compacta usando uma condição mais fraca que a Hipótese Generalizada do Contínuo.

9.9. **Hiperespaço de Vietoris.** Trabalhei com a compacidade enumerável e a propriedade de Baire.

Ginsburg (Canad. Math. Bul., 1975) mostrou que se o hiperespaço é enumeravelmente compacto então as potências finitas do espaço são enumeravelmente compactas. Ele também mostrou que a recíproca não é verdadeira. Também mostramos que o hiperespaço tem todas as potências enumeravelmente compactas se o espaço tem todas as potências enumeravelmente compactas.

Mostramos em 20 que se o espaço é homogêneo e o hiperespaço é enumeravelmente compacto então a potência enumerável do espaço é enumeravelmente compacta. O principal resultado foi mostrar sob o Axioma de Martin que existe um espaço tal que toda potência menor que $2^{\mathfrak{c}}$ é enumeravelmente compacta sem que seu hiperespaço de Vietoris seja enumeravelmente compacto.

McCoy (Pacific J. Math., 1975) estudou a relação entre a propriedade de Baire e seu hiperespaço. Ele mostrou que sob certas condições, se o espaço tem a propriedade de Baire, então o hiperespaço de Baire. Ele também mostrou interesse em saber se o hiperespaço de um espaço métrico Baire é sempre Baire. Cao, Garcia-Ferreira e Gutev (Proc. Amer. Math. Soc., 2007) mostraram que se o hiperespaço é Baire, então toda potência finita do espaço é Baire. Utilizando um exemplo clássico de Fleissner e Kunen (Fund. Math. 1978), eles concluem que existe um espaço métrico Baire cujo hiperespaço não é Baire. Em 28, mostramos que se a ω potência de um espaço é Baire então o espaço é Baire. Modificamos o exemplo de Fleissner e Kunen para obter dois exemplos: um espaço métrico cujas potências finitas são de Baire, mas o hiperespaço de Vietoris não é de Baire, mostrando que a recíproca do teorema de Cao, Garcia-Ferreira e Gutev não é válida; e um espaço métrico cuja ω-potência não é Baire, mas o hiperespaço de Vietoris é Baire, mostrando que a conclusão do teorema de Cao, Garcia-Ferreira e Gutev não pode ser melhorado.

9.10. **topologias geradas por seleções fracas.** A topologia de seleções fracas (ou de dois pontos) aparece no clássico trabalho de Michael (Trans. Amer. Math. Soc., 1951). A topologia gerada tem como base "algo que se parece com intervalos". Recentemente, Gutev e Nogura (Topology Appl., 2005) iniciaram um estudo sistemático dessas topologias. Eles mostraram por exemplo que tais topologias são sempre regulares e que a topologia geradas por seleções de dois pontos contínuas nos racionais é contínua. Eles perguntam em seu trabalho se tais topologias seriam normais, e se as topologias de seleções fracas contínuas no espaço dos irracinais satisfazem o primeiro axioma de enumerabilidade.

Mostrei em 31 que existe uma topologia gerada por seleções fracas que não é normal. Também mostramos que se a topologia gerada é separável ou tem o pseudocaráter enumerável, então a topologia é completamente regular. Mostrei que existe uma seleção fraca contínua no espaço dos irracionais em que nenhum ponto tem caráter enumerável. Gutev generalizou a demonstração para um caso mais geral, dando origem ao artigo 27.

10. Trabalhos de Pesquisa publicados em periódicos arbitrados de circulação internacional

10.1. **individual.** The Wallace Problem: a counterexample from $\mathrm{MA}_{\mathrm{countable}}$ and p-compactness, Canad. Math. Bull., 39 (1996), n. 4, 486–498.

Neste trabalho obtive o exemplo que utiliza a mais fraca hipótese para a construção de um contraexemplo para o seguinte problema de Wallace: todo semigrupo topológico cancelativo enumeravelmente compacto é grupo topológico? O primeiro exemplo foi obtido por Robbie e Svetlichnyi sob a Hipótese do Contínuo (Proc. AMS, 1996).

10.2. **individual.** On finite powers of countably compact groups, Comment. Math. Univ. Carolin. 37 (1996), n. 3, 617–626.

Este foi o primeiro resultado obtido após meu doutoramento. Nele, respondi parcialmente o caso finito de uma questão de Comfort no Open Problems in Topology: *Para quais cardinais κ, existe um grupo topológico G tal que para todo $\lambda < \kappa$ G^λ é enumeravelmente compacto, mas G^κ não é enumeravelmente compacto?* Foi mostrado por Hart e van Mill (Trans. AMS, 1991) que 2 é tal cardinal sob o Axioma de Martin para ordens enumeráveis ($\mathrm{MA}_{\mathrm{countable}}$). Mostrei que para cada $n \in \omega$ existe pelo menos um cardinal $k \in (n, 2^n]$ sob $\mathrm{MA}_{\mathrm{countable}}$. Em particular, se $n = 1$, obte um exemplo como o de Hart e van Mill, pois $\{2\} = (1, 2^1]$.

10.3. **individual.** On the square of Wallace semigroups and topological free Abelian groups, Topology Proc. 22 (1997), Spring, 331–349.

Este trabalho apresenta os primeiros exemplos de semigrupo de Wallace cujo quadrado não é um semigrupo de Wallace sob $\mathrm{MA}_{\mathrm{countable}}$. Robbie e Svetlichnyi produziram independentemente um exemplo sob CH de dois semigrupos de Wallce cujo produto não é de Wallace, mas o método utilizado por eles não serve para obter um exemplo como o deste trabalho. Também é mostrei a existência de um grupo Abeliano livre enumeravelmente compacto cujo quadrado não é enumeravelmente compacto sob o Axioma de Martin. Ainda é um problema em aberto se tais exemplos existem sem hipóteses adicionais.

10.4. **com F. J. Trigos-Arrieta, da California State University.** Suitable sets in products of topological groups and in groups equipped with the Bohr topology. Abelian groups, module theory, and topology (Padua, 1997), 389–402.

Neste trabalho estudamos o que ocorre com a propriedade *suitable* em potências finitas de grupos e também na topologia de Bohr. Suitable é uma generalização natural de monoteticidade. Um subconjunto S é suitable num grupo topológico G se ele é discreto em $G \setminus \{0\}$ e o subgrupo gerado por S é denso em G. Monotéticos são grupos que possuem um S de cardinaliade 1. A minha contribuição no artigo foi obter um resultado em produtos que foi utilizado por Trigos na obtencão de resultados para a topologia de Bohr e o exemplos de grupos tal que alguma potência finita k não tenha suitable, mas que uma potência maior tenha. Também mostrei que um exemplo obtido por Comfort, Morris, Robbie, Svetlichnyi e Tkachenko tem todas as potências finitas sem um suitable.

10.5. **individual.** The existence of initially ω_1-compact group topologies on free Abelian groups is independent of ZFC. Comment. Math. Univ. Carolin. 39 (1998), n.2, 401–413.

Fuchs mostrou que um grupo Abeliano livre não pode ser equipado com uma topologia compacta. Tkachenko (Izvestia, 1990) mostrou que existe um grupo Abeliano livre enumeravelmente compacto sob CH. Neste trabalho, o resultado de Fuchs é generalizado: mostrei que um grupo Abeliano livre não pode ser equipado com uma topologia de grupo cuja ω-potência seja enumeravelmente compacta. Um espaço é inicialmente $\aleph_1$-compacto se toda cobertura aberta de cardinalidade no máximo $\aleph_1$ possui subrecobrimento finito. Logo, é uma propriedade de recobrimento entre compacidade enumerável e compacidade.

Mostrei que sob CH não existem grupos Abelianos livres inicialmente $\aleph_1$-compactos, mas que a existência de tais grupos é independente de $\mathfrak{c} = \aleph_2$.

10.6. **com O. Alas, da USP e S. Garcia-Ferreira, da UNAM, México.** The extraresolvability of some function spaces, Glas. Mat. Ser. III 34(54), (1999) n.1, 23–35.

Neste trabalho estudamos a propriedade de extraresolubilidade introduzida por V. I. Malykhin em alguns espaços de funções.

10.7. **Individual.** A group under $\mathrm{MA}_{\mathrm{countable}}$ whose square is countably compact but whose cube is not, Topology Appl. 91, (1999), n.2, 91–104.

Neste trabalho mostrei que existe um grupo como no título. Ou seja, que sob $\mathrm{MA}_{\mathrm{countable}}$ 3 é um cardinal numa pergunta feita por Comfort (ver o segundo artigo citado). Também mostrei sob $\mathrm{MA}_{\mathrm{countable}}$ que para cada n existem grupos $\{G_i : i < n\}$ tais que um subproduto $\prod_{i \in I} G_i$ é enumeravelmente compacto se e somente se $I \subsetneq n$ é um subconjunto próprio de n.

10.8. **com O. Alas e S. Garcia-Ferreira.** Extraresolvability and cardinal arithmetic, Comment. Math. Univ. Carolin. 40 (1999), n. 2, 279–292.

Neste artigo, mostramos que a extraresolubilidade em alguns tipos de espaços estão relacionados a aritimética cardinal.

10.9. **Individual.** On the number of countably compact group topologies on a free Abelian group. Topology Appl. 98 (1999), n.1-3, 345–353.

Neste trabalho, mostrei que sob o Axioma de Martin, existem pelo menos $\mathfrak{c}^+$ topologias de grupo não-homeomorfas que fazem o grupo Abeliano livre de cardinalidade $\mathfrak{c}$ ser enumeravelmente compacto e separável. Como corolário, mostrei que existe um semigrupo que possui $\mathfrak{c}^+$ topologias de semigrupo não enumeráveis que o tornam um semigrupo de Wallace.

10.10. **com P. Koszmider do IME-USP e S. Watson da York University.** Forcing countably compact group topologies on a larger free Abelian group. Topology Proc. 25 (2000), Summer 563–574.

Neste trabalho foram obtidos dois exemplos. O primeiro, é um exemplo obtido por mim e S. Watson que melhora o exemplo obtido por van Douwen (Trans. AMS, 1980) de um grupo enumeravelmente compacto sem sequências convergentes sob o Axioma de

Martin e de um grupo Abeliano livre enumeravelmente compacto obtido por Tkachenko (Izvestia, 990) sob a Hipótese do Contínuo. É mostrado no artigo que tais grupos podem ser obtidos utilizando somente o Axioma de Martin enumerável.

O segundo exemplo é um grupo Abeliano livre enumeravelmente compacto de cardinalidade $2^{\mathfrak{c}}$ obtido por mim conjuntamente com P. Koszmider via forcing. Isto responde parcialmente a uma pergunta feita por D. Dikranjan e D. Shakhmatov.

10.11. **com S. Garcia-Ferreira e V. I. Malykhin.** Extraresolvable spaces, Topology Appl. 101, (2000), n.3, 257–271.

Neste trabalho obtivemos alguns exemplos e teoremas sobre espaços extraresolúveis. Seja $\Delta(X)$ o mínimo das cardinalidades de um aberto não-vazio. Um espaço é extraresolúvel se existe uma família de subconjuntos densos cuja cardinalidade é maior que $\Delta(X)$ e o fecho da intersecção de dois membros da família tem interior vazio (isto é a intersec cão é *nowhere dense*). A minha contribuição foi melhorar a técnica obtida por Malykhin e Garcia-Ferreira que possibilitou a obtenção de mais exemplos de extraresolúveis. Tal método também inspirou Comfort e Garcia-Ferreira a introduzir a classe dos fortemente extraresolúveis.

10.12. **com Garcia-Ferreira.** Countable compactness and p-limits. Comment. Math. Univ. Carolin. 42 (2001), n.3, 521–527.

Neste artigo estudamos os espaços quasi M-compactos, introduzidos por S. Garcia-Ferreira. A pergunta inicial que eu sugeri foi estudar a diferença entre p-compactos, quasi M-compactos e enumeravelmente compactos, já que espaços enumeravelmente compactos são quasi ω^*-compactos e os p-compactos são quasi $\{p\}$-compactos.

10.13. **com M. Hrušak da UNAM e P. Szeptycki, de York University, Canadá.** Selections on ψ-spaces, Comment. Math. Univ. Carolin., 42 (2001), n.4, 763–769.

Juntamente com M. Hrušak, respondemos negativamente a uma pergunta de T. Nogura referente a seleções contínuas em ψ-espaços. P.Szeptycki obteve posteriormente uma resposta a uma pergunta relacionada feita por Hrušak, tornando-se o terceiro coautor deste trabalho.

10.14. **com Garcia-Ferreira, V. Gutev da Durban Univ. Africa do Sul, T. Nogura, Ehime Univ. Japão, e M. Sanchis da Jaume I, Espanha.** Extreme selections for hyperspaces of topological spaces. Topology Appl. 122 (2002)

Trabalhando com o Prof. Nogura e o Prof. Garcia-Ferreira, respondi a uma pergunta feita por Nogura. A partir desta técnica, que segundo Nogura, era original ao problema de seleções contínuas, os outros autores expandiram a idéia que se tornou o paper.

10.15. **com S. Garcia-Ferreira e R. A. Gonzalez Silva, doutor pela UNAM.** Topological games and product spaces, Comment. Math. Univ. Carolin. 43, 4 (2002) 675–685.

G. Gruenhage definiu num artigo de 1976 um jogo topológico que produzia uma generalização de espaços sequencialmente compactos. Garcia-Ferreira e Gonzalez-Silva (Topology Appl.) definiram e iniciaram o estudo dos jogos relativos a compacidade enumerável e p-compacidade que produzem os G-espaços e os G_p-espaços.

Neste trabalho, estudamos G-espaços e G_p-espaços em espaços produtos.

10.16. **com S. Garcia-Ferreira.** Countably compact groups and p-limits. Boletim da Soc. Mexicana de Matematica, v.3, no. 9 (2003), 309–321.

Neste trabalho estudamos a relação entre a compacidade enumerável, quasi M-compacidade e p-compacidade para grupos topológicos. Mostrei utilizando forcing que um teorema de Ginsburg e Saks é consistentemente o melhor possível para a classe dos grupos topológicos. Um exemplo para espaços topológicos foi obtida for Saks na década de 70.

10.17. **Individual.** Two countably compact groups: one of size $\aleph_\omega$ and the other of weight $\aleph_\omega$ without non-trivial convergent sequences. Proc. Amer. Math. Soc. v. 131, no.8 (2003), 2617–2622.

Obtive neste trabalho dois exemplos relacionados a duas perguntas naturais. E. van Douwen (Proc. AMS, 1980) perguntou se G é um grupo enumeravelmente compacto implica que $|G| = |G|^\omega$ ou pelo menos que a cofinalidade de $|G|$ é não enumerável. Neste artigo, van Douwen mostrou que a resposta é afirmativamente a esta pergunta sob GCH. Mostrei que a resposta é negativa num modelo de forcing. Tal resultado negativo era inesperado, e de acordo com J. van Mill (comunicação pessoal, julho de 2002 em Matsue, Japão), se ele fosse apostar teria perdido a aposta.

Malykhin e Sapiro (1985) mostraram que sob GCH o peso κ de todo grupo pseudcompacto sem sequências convergentes satisfaz $\kappa = \kappa^\omega$ e mostraram que existe via forcing um grupo pseudocompacto sem sequências convergentes cujo peso é $\aleph_1 < (\aleph_1)^\omega$. A técnica utilizada não produz um exemplo enumeravelmente compacto nem de peso cuja cofinalidade é enumerável. No segundo exemplo do artigo, mostrei que sob $\mathrm{MA}_{\mathrm{countable}} + \aleph_\omega \in [\mathfrak{c}, 2^{\mathfrak{c}})$, existe um grupo enumeravelmente compacto sem sequências não triviais convergentes cujo peso é $\aleph_\omega$.

10.18. **com I. Castro-Pereira.** A countably compact free Abelian group whose size has countable cofinality, Applied General Topology, v. 5, no.1, (2004) 97–101.

Este artigo exibe o primeiro exemplo como no título acima, respondendo parcialmente a uma pergunta de Dikranjan e Tkachenko sobre as cardinalidade de grupos Abelianos livres.

10.19. **com Steve Watson.** Ultraproducts, p-limits and the Comfort group order, Topology Appl. v.143 (2004), 147–157.

Neste trabalho respondemos à pergunta 482 feita por S. Garcia-Ferreira no Open Problems in Topology no artigo de W. W. Comfort, utilizando somente ultrafiltros seletivos. Tal técnica é nova na construção de grupos enumeravelmente compactos.

10.20. **com T. Nogura e J. Cao, University of Auckland.** Countable compactness of hyperspaces and Ginsburg's questions. Topology Appl. 144, no.1–3, (2004), 133–145.

Ginsburg (Canad. Math. Bul., 1975) mostrou que um espaço possui todas as potências enumeravelmente compactas se e somente se seu hiperespaço possui todas suas potências enumeravelmente compactas. Ginsburg também mostrou que se o hiperespaço é enumeravelmente compacta (resp. pseudocompacto) então toda potência finita do espaço é enumeravelmente compacta (resp. pseudocompacta). Ginsburg pergunta a relação da compacidade enumerável entre o espaço e seu hiperespaço. Neste trabalho, a pergunta de Ginsburg é respondida parcialmente. É mostrado que existe um espaço cuja potência enumerável é enumeravelmente compacta mas cujo hiperespaço não é enumeravelmente compacto. Aplicando o Axioma de Martin, é mostrado que existe um espaço tal que toda potência menor do que $2^{\mathfrak{c}}$ é enumeravelmente compacta mas cujo hiperespaço não é enumeravelmente compacto. Finalmente, obtivemos uma recíproca parcial: se o espaço é homogêneo e o hiperespaço é enumeravelmente compacto, então a omega potência do espaço é enumeravelmente compacta.

10.21. **com S. Garcia-Ferreira e S. Watson.** Countably compact groups from a selective ultrafilter. Proc. Amer. Math. Soc. v.133, n.3 (2005), 937–943.

Neste trabalho, é produzido um grupo enumeravelmente compacto sem sequências não triviais convergentes a partir de um ultrafiltro seletivo, melhorando o resultado de van Douwen (Trans. AMS, 1980) sob o Axioma de Martin e Koszmider, Tomita e Watson (Top. Proc., 2000) sob $\mathrm{MA}_{\mathrm{countable}}$. Como corolário, também melhoramos o primeiro exemplo obtido por Hart e van Mill (Trans. AMS, 1991).

10.22. **Individual.** The weight of a countably compact group whose cardinality has countable cofinality. Topology Appl. v. 150, no.1–3, (2005) 197–205.

No artigo de van Douwen (Proc. AMS, 1980) citado anteriormente, van Douwen comenta que das questões em aberto relacionados a seu artigo, a mais interessante era a caracterização dos cardinais κ para os quais existe um grupo enumeravelmente compacto de cardinalidade κ e peso maior que κ em ZFC. Ele propõe que talvez sua caracterização obtida em GCH vale em SCH. Mostrei que este não é o caso, obtendo um grupo enumeravelmente compacto de cardinalidade $\aleph_\omega$ e peso maior que $\aleph_\omega$.

10.23. **Individual.** Countable compactness and finite powers of topological groups without convergent sequences, Topology Appl. v.146 (2005), 527–538.

Mostrei que sob $\mathrm{MA}_{\mathrm{countable}}$, existem para cada inteiro positivo n, um grupo G tal que a n-ésima potência é enumeravelmente compacta, mas cuja $n+1$-ésima potência não é. Em particular, todo cardinal finito é um cardinal como o perguntado por Comfort no Open Problems in Topology na pergunta 477. Também apresentei uma aplicação a produtos finitos de suitability e de um jogo topológico relacionado a compacidade enumerável relacionados a perguntas de Dikranjan e Garcia Ferreira.

10.24. **Individual.** A Solution to Comfort's question on the countable compactness of powers of a topological group. Fund. Math. v.186 (2005), 1–24.

Neste trabalho, a pergunta 477 de W. W. Comfort no Open Problems in Topology é resolvida no caso infinito. Mostrei que sob a existência de $2^{\mathfrak{c}}$ ultrafiltros seletivos e $(2^{\mathfrak{c}})^{<2^{\mathfrak{c}}}$, para cada cardinal $\kappa < 2^{\mathfrak{c}}$, existe um grupo topológico G tal que G^{λ} é enumeravelmente compacta e G^{κ} não é enumeravelmente compacta.

10.25. **Individual.** Square of countably compact groups without non-trivial convergent sequences. Topology Appl. 153 (2005) 107–122.

Comfort e Ross (Pacific. J. Math, 1966) mostraram que a pseudocompacidade é produtiva na classe dos grupos topológicos. Isto motivou Comfort a perguntar se compacidade enumerável se torna também produtiva na classe dos grupos topológicos. E. van Douwen (Trans. Amer. Math. Soc. 1980) respondeu a pergunta negativamente. O resultado principal de seu artigo é mostrar que um grupo enumeravelmente compacto sem sequências convergentes contido em $\{0,1\}^{\mathfrak{c}}$ possui dois subgrupos enumeravelmente compactos cujo produto não é enumeravelmente compacto.

Neste trabalho, o resultado de van Douwen é obtido para o quadrado. Mostrei que se existe um grupo abeliano enumeravelmente compacto sem sequências convergentes então existe um grupo enumeravelmente compacto sem sequências convergentes cujo quadrado não é enumeravelmente compacto. Diferentemente do resultado de van Douwen, o exemplo pode não ser um subgrupo.

Como corolário deste trabalho e o trabalho de Garcia Ferreira, Tomita e Watson (Proc. Amer. Math. Soc. 2005), consegui melhorar o resultado principal de Hart e van Mill (Trans. Amer. Math. Soc. 1991) que obtiveram sob o Axioma de Martin enumerável, o primeiro grupo enumeravelmente compacto cujo quadrado não é enumeravelmente compacto. Hart e van Mill comentam que a construção deles parece necessitar de alguma forma do Axioma de Martin. Também como corolário, mostrei que é consistente que o Axioma de Martin falha totalmente no sentido de Baumgartner (Topology Appl. 1986) e que existe um exemplo como o de Hart e van Mill.

10.26. **com R. Madariaga.** Countably compact group topologies on free Abelian groups from selective ultrafilters. Aceito no Topology Appl. 154 (2007), no. 7, 1470–1480.

Neste trabalho obtivemos a primeira topologia de grupo enumeravelmente compacta num grupo Abeliano que não depende do Axioma de Martin. Como corolário, obtivemos o primeiro semigrupo de Wallace sem o uso do Axioma de Martin. O primeiro foi obtido em CH por Robbie e Svetlichiny (Proc. Amer. Math. Soc. 1996) e o segundo foi obtido com o Axioma de Martin para ordens parciais enumeráveis por Tomita (Canad. Math. Bull. 1996).

10.27. **com V. Gutev.** Topologies generated by selections. Selections generating new topologies. Publ. Mat. 51 (2007), no. 1, 3–15.

A topologia de seleções fracas aparece no trabalho de Michael (Trans. Amer. Math. Soc. 1951). Recentemente Gutev e Nogura iniciaram o estudo sistematico das topologias fracas. Gutev e Nogura (Topology Appl. 2005) mostraram que tais topologias são sempre regulares e que as topologias geradas por seleções contínuas no espaço dos racionais gera uma topologia homeomorfa. Com isto, o próximo passo para Gutev e Nogura seria o estudo das seleções fracas no espaço dos irracionais.

Neste trabalho duas perguntas de Gutev e Nogura são respondidas. Em particular, mostramos que existe uma seleção fraca continua sobre os irracionais cuja topologia associada não satisfaz o primeiro axioma da enumerabilidade.

10.28. **com J. Cao.** Two examples of hyperspaces and power of Baire spaces. Proc. Amer. Math. Soc. 135 (2007), no. 5, 1565–1573.

Recentemente, Cao, Garcia Ferreira e Gutev (Proc. Amer. Math. Soc., aceito) mostraram que se o hiperespaço de Vietoris é Baire, então os produtos finitos do espaço são Baire.

Neste trabalho, são dados dois exemplos que mostram que o resultado de Cao et all não pode ser melhorado e que a recíproca não é verdadeira: o primeiro exemplo tem o hiperespaço de Baire e a potência enumerável não é Baire. No segundo exemplo toda potência finita é Baire e o hiperespaço não é de Baire.

Também mostramos que se a potência enumerável é Baire então o hiperespaço é de Baire, respondendo a uma pergunta feita oralmente por W. Moors da University of Auckland.

10.29. **com S. Garcia Ferreira.** Pseudocompact dense subgroups without non-trivial convergent sequences of some compact groups. Topology Proc. 31 (2007), no. 1, 97–114.

Neste trabalhos são dadas algumas condiçoões para que um grupo compacto admita um subgrupo denso enumeravelmente compacto. Mostrei que existe um grupo enumeravelmente compacto de peso $\aleph_1$ sem sequências convergentes utilizando reais de Cohen.

10.30. **com P. Szeptycki, O. Pavlov e F. Hernadez Hernandez.** Realcompactness in maximal and submaximal spaces. Topology Appl. 154 (2007), no. 7, 1470–1480.

Espaços submaximais foram definidos por N. Bourbaki. Um espaço é submaximal se não possui pontos isolados e todo subconjunto denso do espaço é aberto. Um espaço é maximal se não possui pontos isolados e toda topologia mais fina possui pontos isolados.

Arhangelskii e Collins (Topology Appl. 1995) estudaram espaços submaximais e as comparam aos espaços maximais. Alas, Sanchis, Tkachenko, Tkachuk e Wilson (Topology Appl. 2000) resolveram algumas questões, entre elas, eles mostraram que no modelo V=L, os espaços submaximais normais são hereditariamente realcompactos.

Neste trabalho mostramos que existe um espaço submaximal Tychonoff que não é realcompacto em ZFC, respondendo a uma das perguntas de Alas et all. O exemplo é separável e também responde a uma pergunta de Arhangelskii e Collins. Este exemplo veio a partir de discussões minhas com P. Szeptycki em Janeiro de 2006, utilizando uma construção em preparação de Szeptycki e Hernandez Hernandez.

Szeptycki apresentou este exemplo no Spring Topology Conference de 2006 nos EUA e A. Dow sugeriu uma simplificação na construção. Pavlov também apresentou nesta conferência um resultado sobre submaximalidade que foi incorporado ao mesmo trabalho.

10.31. **com S. Garcia Ferreira.** A non-normal topology generated by a two-point selection. Topology Appl. 155 (2008), no. 10, 1105–1110.

Gutev e Nogura (Topology Appl., 2005, op. cit.) mostraram que toda topologia gerada por uma seleção de dois pontos é regular. Neste trabalho, construí um exemplo não normal. Além disso, mostramos que se se a topologia gerada é separável ou se os pontos são G_δ, então a topologia gerada é Tychonoff.

11. Trabalhos de pesquisa submetidos ou aceitos para publicação

11.1. **com I. Castro Pereira, Universidade Federal do Pará.** Abelian torsion groups with a countably compact group topology. Aceito no Topology Appl.

Halmos (Bull. Amer. Math. Soc. 1940) mostrou que a reta real pode se tornar um grupo topológico compacto. Isto motivou-lhe a perguntar quais grupos possuem uma topologia de grupo que os torne compactos. Esta pergunta foi respondida independentemente por Harrison (Ann. Math. 1959) e Hulanicki (Bull. Acad. Polon. Sci. Sr. Sci. Math. Astr. Phys. 1958).

E. van Douwen (Proc. Amer. Math. Soc. 1980) foi o primeiro a encontrar uma restrição á cardinalidade de um grupo que admita uma topologia pseudocompacta. Isto motivou a classificação dos grupos que admitem uma topologia pseudocompacta e foi pesquisada por Comfort, Remus, Dikranjan, Tkachenko e Shakhmatov. Comfort e Riemus (Forum Math. 1994) classificaram os grupos abelianos de torção que admitem uma topologia pseudocompacta. Um sumário da pesquisa neste assunto foi produzido por Dikranjan e Shakhmatov (Mem. Amer. Math. Soc. 1998).

Dikranjan e Tkachenko (Forum Math. 2003) classificaram sob o Axioma de Martin os grupos Abelianos de torção e dos de não torção de cardinalidade $\mathfrak{c}$. Dikranjan e Shakhmatov (Topology Appl. 2005) classificaram sob um modelo de forcing os grupos Abelianos de torção e de não torção de cardinalidade no máximo $2^\mathfrak{c}$. Ambos os artigos se utilizam da construção de ω-HFD, o que limita a construção para grupos de cardinalidade no máximo $2^\mathfrak{c}$.

Neste trabalho, assumindo a existência de um ultrafiltro seletivo e uma aritmética cardinal mais fraca que a Hipótese Generalizada do Contínuo, classificamos todos os grupos abelianos de torção que admitem uma topologia de grupo enumeravelmente compacta. Em particular, mostramos que é consistente que existem grupos enumeravelmente compactos sem sequêcias convergentes arbitrariamente grandes. Na literatura todos os grupos enumeravelmente compactos sem sequências convergentes tinham cardinalidade no máximo $2^\mathfrak{c}$. Mostramos também que é consistente que os cardinais de cofinalidade enumerável que são o peso de um grupo enumeravelmente compacto é arbitrariamente grande. Isto esta relacionado ao trabalho de Malykhin e Shapiro (Mat. Zametki, 1985) que sob GCH o peso de um grupo pseudocompacto (em particular, de um enumeravelmente compacto) tem cofinalidade não enumerável.

11.2. **com J. Cao.** The Wijsman Hyperspace of a metric hereditarily Baire space is Baire. Artigo aceito no Topology and its Applications.

Neste trabalho continuamos o estudo da propriedade de Baire em hiperespaços iniciado em nosso artigo publicado no Proc. Amer. Math. Soc. em 2007. No trabalho anterior estudamos a topologia de Vietoris e neste, a topologia de Wijsman.

11.3. **com P. Szeptycki.** HFD groups in the Solovay model. Artigo aceito no Topology and its Applications.

Neste trabalho mostramos que grupos ω-HFD com a propriedade P como definida no trabalho de Hajnal e Juhasz (Gen. Top. Appl., 1976) existem num modelo de Random reals. Isto implica que a existência de grupos enumeravelmente compactos sem sequências convergentes não depende de ultrafiltros seletivos.

11.4. **com M. Sanchis.** Almost p-compact groups. Em preparação. Neste trabalho estudamos os grupos almost p-compactos definidos por S. Garcia Ferreira.

11.5. **com S. Garcia Ferreira e J. Galindo, Universitat Jaume I, Espanha.** . Pseudocompact group topologies with prescribed topological subspaces. Submetido. Neste trabalho estudamos os grupos Abelianos que admitem uma topologia de grupo pseudocompacta com sequências convergentes. Mostrei que os grupos de torção que admitem uma topologia pseudocompacta (enumeravelmente compacta) também admitem uma topologia pseudocompacta (enumeravelmente compacta) com uma sequência não trivial convergente. Para grupos de não torção, Garcia Ferreira e Galindo mostraram o mesmo resultado que quando o rank de torção livre é "grande" em relação a parte de torção. Mostrei que se a parte de torção é "grande" em relação ao rank livre então o mesmo ocorre. A partir disso, J. Galindo melhorou as técnicas acima para cobrir os casos restantes.

12. Visitas Científicas Promovidas

12.1. **Salvador Garcia Ferreira.** Universidad Nacional Autonoma do México. Visitou o IME-USP em Junho de 1997. A estadia foi paga pela Fapesp que gerou três artigos de pesquisa.

12.2. **Steve Watson.** York University, Canada. Visitou o IME-USP em Janeiro de 1998. A passagem e a estadia foram pagas pela Fapesp e geraram dois artigos de pesquisa.

12.3. **S. Garcia Ferreira.** Universidad Nacional Autonoma do Mexico. Visitou o IME-USP em Janeiro de 2004. A estadia foi paga pela Fapesp e gerou um artigo de pesquisa.

12.4. **S. Garcia Ferreira.** Universidad Nacional Autonoma do Mexico. Visitou o IME-USP em julho de 2006. A estadia foi paga pela Fapesp e gerou um artigo de pesquisa.

12.5. **J. Cao.** Auckland University of Technology. Visitou o IME-USP em janeiro de 2007. A estadia foi paga pela Fapesp e gerou um artigo de pesquisa.

13. Estágios de Pesquisa e Visitas de Científicas

13.1. **B. Balcar, Center for Theoretic Studies, Praga.** em agosto de 1996 por uma semana.

13.2. **R. Fric, Mathematical Institute, Kosice, Eslovaquia.** em setembro de 1996 por uma semana.

13.3. **S. Garcia-Ferreira, UNAM, Morelia, Mexico.** em abril de 1997 por três semanas.

13.4. **S. Garcia-Ferreira, UNAM, Morelia, Mexico.** em julho de 1998 por três semanas.

13.5. **S. Garcia-Ferreira, UNAM, Morelia, Mexico.** em fevereiro de 2000 por quatro semanas.

13.6. **M. Clementino, Universidade de Coimbra, Portugal.** em abril de 2000 por uma semana.

13.7. **S. Garcia-Ferreira, UNAM, Morelia, Mexico.** em maio de 2001 por duas semanas.

13.8. **T. Nogura, Ehime University, Japão.** de outubro de 2001 a dezembro de 2002.

13.9. **S. Garcia-Ferreira, UNAM, Morelia, México.** em janeiro de 2003 por um mês.

13.10. **S. Garcia-Ferreira, UNAM, Morelia, México.** em dezembro de 2004 por quatro semanas.

13.11. **J. Cao, University of Auckland, Nova Zelândia.** em julho de 2005 por quatro semanas.

13.12. **S. Watson e P. Szeptycki, York University, Canadá.** em janeiro de 2006 por quatro semanas.

13.13. **S. Garcia-Ferreira, UNAM, Morélia, México.** em novembro e dezembro de 2006 por quatro semanas.

13.14. **M. Sanchis, Universitat Jaume I, Espanha.** , em setembro e outubro de 2007 por dois meses.

13.15. **S. Garcia-Ferreira, UNAM, Morélia, México.** , em outubro de 2008 por três semanas.

14. Apresentações em Congressos

14.1. **março de 1995.** A group under $\mathrm{MA}_{\mathrm{countable}}$ whose square is countably compact but whose cube is not, I Congreso Ibero Americano de Topologia y sus Aplicaciones, Universidade Jaume I (apresentado pela Prof. Ofelia Teresa Alas)

14.2. **abril de 1995.** Extending Robbie-Svetlichny Solution to Wallace's Problem, Spring Topology Conference - University of Delaware,

14.3. **agosto de 1995.** More on the Wallace Problem, 11th Summer Conference in General Topology and Applications - University of Southern Maine

14.4. **agosto de 1996.** On finite powers of countably compact groups, Eighth Prague Topological Symposium, Praga.

14.5. **setembro de 1996.** On countable compactness in groups and semigroups, Summer School of Real Functions - Liptovsky Jan - Slovakia.

14.6. **março de 1997.** Countably compact free Abelian groups: infinite products and non-homeomorphic topologies. II Congreso Ibero Americano de Topologia y sus Aplicaciones, UNAM, Morelia, Mexico.

14.7. **junho de 1998.** A p-compact group and a q-compact group whose product is not countably compact. Summer Conference in General Topology and Applications - Universidad Autonoma Metropolitana, Cidade do México, México.

14.8. **agosto de 2000.** Countably compact free Abelian groups: size and square. The first Turkish International Conference on Topology and its Applications, Istambul, Turquia.

14.9. **abril de 2001.** (invited speaker) Countably compact groups and p-limits. IV Congreso Ibero Americano de Topologia y sus Aplicaciones, Universidade de Coimbra, Portugal.

14.10. **dezembro de 2001.** (invited speaker) On the weight of pseudocompact groups without non-trivial convergent sequences. General Topology Symposium, Takamatsu, Japão.

14.11. **junho de 2002.** (invited speaker) On van Douwen's question: can countably compact groups have size of countable cofinality?. International Topology Symposium in Japan e Second Mexico-Japan Topology Symposium, Shimane University, Matsue, Japão.

14.12. **dezembro de 2002.** (invited speaker) On the weight of countably compact groups whose cardinality has countable cofinality. General Topology Symposium, Kyoto, Japão.

14.13. **dezembro de 2004.** (invited speaker) A solution to Comfort's question on the countable compactnes of powers of a topological group. Third Mexico-Japan Symposium, Oaxaca, Mexico.

14.14. **dezembro de 2007.** (invited speaker) Countably compact group topologies on Abelian groups. International Topology Symposium in Japan e Second Mexico-Japan Topology Symposium, Kyoto University, Kyoto, Japão.

14.15. **dezembro de 2007.** (invited speaker) Topology generated by two point selections. 2007 International Topology Conference "Hyperspaces, Set-Valued Maps and Selections" Ehime University, Matsuyama, Japão.

15. Auxílios e Bolsas obtidas

15.1. **agosto de 1987 - fevereiro de 1989.** Bolsa de Iniciação Científica em Análise, CNPq.

15.2. **março de 1989-agosto de 1990.** Bolsa de Mestrado, CNPq. Obteve a bolsa do início do mestrado até nossa contratação pelo IME-USP, quando estava próximos da conclusão do mestrado.

15.3. **setembro de 1991 - agosto de 1995.** Bolsa de Doutoramento no Exterior, CNPq

15.4. **agosto de 1996.** Estadia de uma semana paga pelo CTS, Praga durante a visita ao Center for Theoretical Studies.

15.5. **março de 1997.** Passagem paga pela UMALCA para participar do II Congreso Ibero Americano de Topologia y sus Aplicaciones.

15.6. **junho de 1998.** Estadia de duas semanas paga pela UNAM para visita científica ao Prof. S. Garcia-Ferreira do Instituto de Matematicas da UNAM.

15.7. **fevereiro de 2000.** Estadia de um mês paga pela UNAM para visita científica ao Prof. S. Garcia-Ferreira do Instituto de Matemáticas da UNAM.

15.8. **abril de 2001.** Estadia de duas semanas pagas pela Universidade de Coimbra como invited speaker do IV Congreso Ibero Americano de Topologia y sus Aplicaciones e visita à Universidade de Coimbra. Auxílio para passagem paga pelo CCINT-USP.

15.9. **maio de 2001.** Estadia de duas semanas e passagem paga pela UNAM para visita científica ao Prof. S. Garcia-Ferreira do Instituto de Matemáticas da UNAM.

15.10. **outubro de 2001 - dezembro de 2002.** Bolsa do Ministério da Educação do Japão (Mombukagakusho) para estágio de pesquisa com o Prof. T. Nogura da Ehime University.

15.11. **outubro de 2001.** Estadia e translado dentro do Japão para apresentar como invited speaker da General Topology Symposium no RIMS, Kyoto, pagas pelos organizadores.

15.12. **dezembro de 2001.** Estadia e translado dentro do Japão para apresentar como invited speaker da Conferência de Topologia Geral em Takamatsu, Japão, pelos organizadores.

15.13. **junho de 2002.** Estadia e translado dentro do Japão para apresentar como invited speaker do Topology in Matsue e do Segundo Encontro de Topologia entre o México e Japão, pelos organizadores.

15.14. **dezembro de 2002.** Estadia de dois dias e translado dentro do Japão para apresentar no seminário de topologia da Shizuoka University a convite do Prof. K. Yamada. Pago pela Shizuoka University.

15.15. **dezembro de 2002.** Estadia para apresentar como invited speaker da Conferência de Topologia Geral em Kobe, Japão pelos organizadores.

15.16. **janeiro de 2003.** Estadia paga pela UNAM para visitar S. Garcia Ferreira em Morelia por um mês.

15.17. **dezembro de 2004.** Estadia paga pelo organizadores para participar como invited speaker da III Joint Meeting Japan Mexico in Topology and its Applications, Oaxaca. Estadia paga pela UNAM para visitar S. Garcia Ferreira em Morelia por três semanas. Passagem aérea paga parcialmente pela UMALCA.

15.18. **julho de 2005.** Passagem aérea e estadia pagas pelo grant do Dr. Jiling Cao, bolsista pesquisador na University of Auckland.

15.19. **janeiro de 2006.** Passagem aérea e diárias pagas pelo grant do Prof. Steve Watson e moradia paga pelo grant do Prof. P. Szeptycki pelo período de um mês para a visita à York University.

15.20. **dezembro de 2006.** A estadia para a III JAMEX foi paga pelos organizadores. A estadia para a visita a UNAM em dezembro de 2006 foi paga pela UNAM.

15.21. **setembro e outubro de 2007.** A estadia e a passagem aérea para a visita a Universidade Jaume I foi paga pela universidade espanhola.

15.22. **dezembro de 2007.** A passagem aérea para o IV JaMex em Kyoto e o congresso em Matsuyama foi paga pela Fapesp. A estadia e o translado entre as duas cidades foi paga pelos organizadores das conferências.

15.23. **outubro de 2008.** A passagem aérea e a estadia para a visita ao Prof. Salvador Garcia Ferreira, UNAM foram pagas pela UNAM.

16. Bolsas em vigor

16.1. **Bolsa de produtividade em pesquisa.** CNPq, Nível 2, desde agosto de 2008.

17. Participação em Bancas Examinadoras

17.1. **Defesa da Dissertação de Mestrado.** como presidente da Comissão Julgadora de Irene Castro Pereira realizada no IME-USP em 25 de agosto de 1998.

17.2. **Defesa de Dissertação de Mestrado.** como presidente da Comissão Julgadora de Roberto Emílio Madariaga Garcia realizada em 16 de dezembro de 1998.

17.3. **Defesa de Dissertação de Doutorado.** como presidente da Comissão Julgadora de Irene Castro Pereira realizada em agosto de 2004.

17.4. **Exame de Qualificação de Doutorado.** como membro da banca examinadora de Antonio Padua de Franco Filho em 22 de junho de 1999.

17.5. **Exame de Qualificação de Doutorado.** como membro da banca examinadora de Irene Castro Pereira em 11 de dezembro de 2000.

17.6. **Banca de Doutoramento.** como membro da banca examinadora de Samuel Gomes Silva em 2004.

17.7. **Banca de Doutoramento.** como presidente da banca examinadora de Irene Castro Pereira em agosto de 2004.

17.8. **Banca de Doutoramento.** como membro da banca examinadora de Christina Brech em abril de 2008.

18. Outras Atividades

18.1. **Membro do Conselho de Departamento de Matematica.** como estudante de pós graduação por um mandato.

18.2. **Membro do Conselho de Departamento de Matemática.** como Professor Assistente por um mandato.

18.3. **Membro do Conselho de Departamento de Matemática.** como Professor Doutor por três mandatos.

18.4. **Membro do Conselho de Departamento de Matemática.** como Professor Associado por um mandato.

18.5. **Membro Suplente do Conselho de Departamento de Matemática.** como Professor Associado por um mandato (em andamento).

18.6. **Membro da Comissão de Admissão e Bolsas.** por um mandato.

18.7. **Membro da Comissão de Gestora do Programa de Matemática.** por um mandato (em andamento).

18.8. **Membro da Comissão de Carga Didática do Departamento.** por um mandato.

18.9. **Membro da Comissão de Cursos do IAG como representante da Matemática.**
.

18.10. **Referee.** para o Topology and its Applications e Topology Proceedings.