



UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
INSTITUTO DE FÍSICA

IF-USP, Rua do Matão, 1371 Fone: 11-3091 6706/6882
05508-090 - São Paulo, SP Fax: 11-3091 6749
Brasil E-mail: mfantini@if.usp.br

Ilmo Sr.

Prof. Dr. Mário José de Oliveira

Chefe do Departamento de Física Geral (DFGE) do Instituto de Física (IF)

Universidade de São Paulo (USP)

Ref.: Parecer sobre o Termo de Colaboração, no âmbito do Programa de Professor Sênior, do Prof. Walter Maigon Pontuska do Departamento de Física Geral (DFGE)

O relatório de atividades do Prof. Walter Maigon Pontuska no biênio de 01 de outubro de 2015 a 30 de setembro de 2017, relata suas pesquisas no tema de "Nanopartículas de prata em vidros aluminossilicatos de sódio e cálcio", "Simulação e caracterização de vidros de solos lunares e marcianos", "Vidros teluritos", "Pesquisa com as nanopartículas de prata produzidas pela empresa Khemia-CNPJ:05.880.518-80" e "Materiais vítreos moles *Soft Glassy Materials* (SGM)". Seus trabalhos de pesquisa deram origem a duas publicações científicas indexadas, em 2016 e 2017, uma participação em congresso com palestra em 2016 e uma patente em 2017. O Prof. Walter Maigon Pontuska orienta dois estudantes de pós-graduação, um Mestrado sobre o "Estudo de propriedades físicas da membrana basilar", e um Doutorado sobre "Nanopartículas de prata: caracterização estrutural, fenômenos de agregação e aplicações em propriedades mecânicas celulares", cujas previsões de defesa são para o 1º. Semestre de 2018. Além das atividades de pesquisa e orientação, o Prof. Walter Maigon Pontuska ministrou curso na pós-graduação em 2016 e 2017, sobre "Física dos Sistemas Amorfos". Relata ainda em seu relatório de atividades a arbitragem de periódicos e atividades culturais em Musicologia. No seu Plano de Trabalho proposto para o biênio de 01 de outubro de 2017 a 30 de setembro de 2019, propõe a continuidade de suas pesquisas mencionadas no Relatório de Atividades, que conta com a colaboração do Prof. Adriano Mesquita Alencar do Laboratório de Microrreologia e fisiologia Molecular (LabM²) no DFGE, de pesquisadores de outros departamentos do IF-USP, IPEN e do exterior, nos Estados Unidos da América.

As atividades desenvolvidas pelo Prof. Walter Maigon Pontuska no período anterior englobam Ensino, Pesquisa e Extensão, sendo todas valiosas contribuições ao DFGE e ao IF-USP, cujas características são próprias do trabalho de um docente na ativa em regime de RDIDP. O Plano de Trabalho apresentado baseia-se na execução das pesquisas em andamento, incluindo um Projeto PIPE apoiado pela FAPESP, a finalização de suas orientações, atividades didáticas e culturais, nos moldes descritos em seu relatório.

Em virtude do acima exposto, recomendo a aprovação do relatório de atividades do Prof. Walter Maigon Pontuska e também a aprovação de seu projeto de pesquisa para o próximo período.

Profa. Márcia C. A. Fantini

São Paulo, 25 de outubro de 2017

RELATÓRIO DE ATIVIDADES

Prof. Dr. Walter Maigon Pontuschka

Professor Senior

Grupo de Óptica e Sistemas Amorfos

Departamento de Física Geral

Instituto de Física da Universidade de São Paulo

Período: 01 de outubro de 2015 a 30 de setembro de 2017

1. Introdução

Apesar de ter direcionado o rumo das minhas pesquisas para a área da síntese, caracterização e estudos de propriedades físicas e químicas de nanopartículas metálicas, o vínculo com o estudo de vidros óxidos continua forte. O caráter interdisciplinar das minhas atividades abrangeu áreas bastante diversas, como em eventos culturais (presidência e participação como instrumentista em orquestra filarmônica), apresentação de seminários e participação nos debates no Grupo Santanna Gomes de Estudos Musicológicos. Além de orientar um doutorando no tema das nanopartículas contendo aspectos biológicos, também está em curso a orientação de um mestrado em física sobre os mecanismos do caracol no ouvido interno. Um projeto no qual participo, de cooperação entre Universidade e Empresa sobre a aplicação de particulados de prata como saneante de baixo impacto ambiental, obteve aprovação.

2. Nanopartículas de prata em vidros aluminossilicatos de sódio e cálcio

2.1. Medidas de absorção óptica da ressonância de plasmons de superfície de nanopartículas de prata

Foi publicado o artigo baseado em medidas de absorção óptica (AO) da ressonância de plasmons de superfície em nanopartículas de prata, onde foi proposto e utilizado um novo método experimental e foram descobertos três mecanismos, com proposta de interpretação: “Effect of the Al_2O_3 addition of silver nanoparticles in heat treated soda-lime silicate glasses”, W.M. Pontuschka, J.M. Giehl, A.R. Miranda, Z.M. Da Costa, A.M. Alencar, J. Non-Cryst. Solids **453**, 74-83 (2016). (doi: 10.1016/j.jnoncrysol.2016.09.028). www.elsevier.com/locate/jnoncrysol.

2.2. Caracterização de defeitos relacionados ao oxigênio

Encontra-se em fase de revisão o artigo “Development of structural models in the study of silver nanoparticles in heat treated soda-lime silicate glasses”, o qual será submetido para publicação na revista Journal of the Non-Crystalline Solids. Este artigo complementa o estudo acima citado, com a utilização da técnica da ressonância paramagnética eletrônica (EPR) dos vidros aluminossilicatos de sódio e cálcio (SLAS). A alta sensibilidade dessa técnica permite que sejam propostos alguns modelos relacionados com mecanismos da criação de vacâncias de oxigênio na matriz vítrea.

3. Simulação e caracterização de vidros de solos lunares e marcianos

Devido a problemas de força maior, ainda não foi possível efetuar a série de medidas de EPR em amostras fornecidas pelo Dr. Signo Tadeu dos Reis e produzir um artigo para dar continuidade a nossas pesquisas realizadas anteriormente, em colaboração.

Entretanto, foi publicado o artigo, baseado nas técnicas de EPR, Espectroscopia Raman e Mössbauer: “Structural features of iron-phosphate glasses”, S.T. dos Reis, W.M. Pontuschka, A. Mogus-Milankovic, C.S.M. Partiti, J. Am. Ceram. Soc. **100**(5). 1976-1981, (2017) (doi: 10.1111/jace.14731). (wileyonlinelibrary.com/journal/jace). ISSN 0002-7820.

4. Vidros teluritos

Resultados anteriores interessantes motivaram a realização de novas investigações com vidros teluritos, cujos resultados poderão em breve ser estendidos para outros vidros óxidos, no que se refere às correntes de despolarização em amostras às quais se aplicou uma diferença de potencial de alta voltagem, à alta temperatura, e que depois foram esfriadas a temperatura de 77 K, com a remoção da tensão, seguida de aquecimento com taxa linear. Como as condições de realizar a síntese e caracterização de vidros no Laboratório de Microrreologia e Fisiologia Molecular (Lab M2), coordenado pelo Prof. Dr. Adriano Mesquita Alencar, estão prestes a ser solucionadas, poderemos dar andamento a esse estudo como esses materiais ainda no término do presente ano.

5. Pesquisa com as nanopartículas de prata produzidas pela empresa Khemia – CNPJ: 05.880.518-80

O projeto PIPE encaminhado à FAPESP foi aprovado e a execução do plano está em andamento:

Projeto “Saneante de prata de baixo impacto ambiental”. FAPESP-PIPE nº 2016/15413-7 – Beneficiário: Jonny Francisco Ros de Almeida; Pesquisador Responsável: Walter Maigon Pontuschka. Período: a partir de 01/05/2017.

6. Materiais vítreos moles “Soft Glassy Materials (SGM)”

A capela, indispensável para a preparação da matéria prima na síntese dos vidros e a viabilização da síntese de vidros pelo processo de sol-gel, já se acha instalada no Lab M2. A sequência de pesquisas com vidros de baixa Tg requer a aquisição de equipamentos específicos de controle de temperatura, calorímetros e outros instrumentos que ainda não dispomos. A utilização das verbas atualmente disponíveis tem encontrado outras prioridades, o que nos obrigou a adiar para a próxima etapa a inclusão de mais essa nova linha de pesquisa.

7. Participação em congresso

W.M. Pontuschka, “Mecanismos de evolução e dissolução de nanopartículas de prata em vidros SLAStratados termicamente”, palestra proferida no 18º Congresso de Tecnologia – FATEC – SP – 20/10/2016.

8. Patente

Walter Maigon Pontuschka, Cláudio Costa Motta, José Mario Prison, Paulo Victor Albuquerque Berço "Método e equipamento para a determinação da temperatura de transição vítrea em vidros", carta **patente** PI0600867-4 (2006). Classificação internacional: G01N 33/28; G01N 22/00; G01N 25/02. Titular: Universidade de São Paulo – USP; Fundação de Amparo à Pesquisa – FAPESP. Data da expedição: 26/09/2017, com validade de 10 anos.

9. Orientação de doutorado e mestrado

9.1. Doutorado em andamento

A partir de 01/03/2013 passei a orientar a pesquisa de doutoramento do Sr. Edi Carlos Pereira de Sousa sobre o tema “Nanopartículas de prata: caracterização estrutural, fenômenos de agregação e aplicações em propriedades mecânicas celulares”. A entrega e a defesa da Tese deverá ocorrer no início ano de 2018.

9.2. Mestrado em andamento

Rebeca Bayeh, “Propriedades físicas da membrana basilar”. A entrega e a defesa da dissertação estão previstas para o 1º. Semestre de 2018.

10. Atividades didáticas

5.2. Física dos sistemas amorfos (Pós-Graduação – PGF 5276) (1º Sem. 2016 e 2017).

11. Arbitragem de artigos para publicação:

Revisor de artigo para publicação em Journal of Alloys and Compounds, U.S.A.: 05/09/2016 – JALCOM – D – 15 – 07721R4.

Revisor de artigo para publicação em Journal of Alloys and Compounds, U.S.A.: 21/09/2016 – JALCOM – D – 15 – 07721R15.

Revisor de artigo para publicação em Journal of Alloys and Compounds, U.S.A. 18/08/2017 – JALCOM – D – 17 – 07487.

12. Research Gate (situação atual)

Leituras: 2.379

Citações: 864

Consultas sobre perfil: RG: 31,15; H: 17.

13. Atividades culturais

13.1. Atividades junto ao Grupo de Estudos Musicológicos Santanna Gomes (membro fundador).

13.2. W.M. Pontuschka, “Consonâncias e dissonâncias: aspectos numéricos, geométricos e cognitivos”, seminário apresentado ao Grupo de Estudos Musicológicos Santanna Gomes, no Instituto de Ciências Biomédicas da Universidade de São Paulo (ICB-1), em 16/09/2017.

13.3. Violinista e presidente da associação Orquestra Filarmônica de Nova Odessa – OFNO, CNPJ: 19.769.774/0001-00, até 2016.

São Paulo, 31 de outubro de 2017.



Prof. Dr. Walter Maigon Pontuschka

PLANO DE TRABALHO

Prof. Dr. Walter Maigon Pontuschka

Professor Associado Senior

Grupo de Óptica e Sistemas Amorfos

Departamento de Física Geral

Instituto de Física da Universidade de São Paulo

Período: 01 de outubro de 2017 a 30 de setembro de 2019

1. Introdução

Nos últimos anos, a minha atividade de pesquisa tem se desenvolvido no estudo das propriedades espectroscópicas, ópticas e físico-químicas de vidros óxidos. Por outro lado, tenho me dedicado aos estudos interdisciplinares com forte envolvimento em atividades musicais e processos físicos e biológicos da audição.

Durante os próximos dois anos, pretendo manter a continuidade no envolvimento com esses temas, mas com ênfase no desenvolvimento da investigação mais recente envolvendo a melhor compreensão das propriedades físicas, químicas e efeitos biológicos das nanopartículas de prata (Ag-NPs) imersas em diferentes meios hospedeiros.

2. Nanopartículas de prata em vidros óxidos

2.1. Efeito da adição de alumínio na produção de nanopartículas de prata

O método de utilização da absorção óptica da ressonância de plasmons de superfície (SPR) das Ag-NPs nos levou à descoberta de três mecanismos da sua precipitação em vidro aluminossilicato de sódio e cálcio (SLAS). Como os fenômenos que ocorrem nos processos submetidos a tratamentos térmicos controlados estão diretamente envolvidos com a difusão de íons, estamos vislumbrando a possibilidade de utilizar as Ag-NPs como prova para caracterizar condições de transporte de carga e para estabelecer a sua correlação com a condutividade elétrica e eventualmente em um estudo de aprimoramento das propriedades selantes de vidros especiais que impeçam vazamentos de H_2 em células sólidas de combustível.

2.2. Caracterização de defeitos relacionados ao oxigênio

Em nosso estudo anterior (“Effect of the Al₂O₃ addition of silver nanoparticles in heat treated soda-lime silicate glasses”, W.M. Pontuschka, J.M. Giehl, A.R. Miranda, Z.M. Da Costa, A.M. Alencar, J. Non-Cryst. Solids **453**, 74-83 (2016). (doi: 10.1016/j.jnoncrysol.2016.09.028). www.elsevier.com/locate/jnoncrysol.) foi constatado que os defeitos relacionados com o oxigênio desempenham um papel fundamental nas reações que determinam o índice de precipitação das Ag-NPs no sistema submetido a condições específicas da temperatura em relação à T_g (temperatura de transição vítrea).

Assim, devemos considerar a necessidade e estender os nossos estudos a diferentes sistemas vítreos com outros valores de T_g

Alguns aspectos específicos que somente puderam ser detectados por EPR serão abordados no artigo que se encontra em fase de revisão: “Development of structural models in the study of silver nanoparticles in heat treated soda-lime silicate glasses” e será submetido para publicação no Journal of Non-Crystalline Solids

2.3. Nanopartículas de prata em vidros teluritos

Serão sintetizados vidros contendo TeO₂, dopados com óxido de prata, para caracterização por meio de absorção óptica de amostras submetidas a diferentes tratamentos térmicos próximos a T_g e para identificar e analisar possíveis correlações com os resultados dos estudos anteriores.

3. Nanopartículas de prata estabilizadas em suspensão aquosa, produzidas pela empresa Khemia – CNPJ: 05880518/0001-80. Projeto FAPESP-PIPE Nº 2016/15413-7

Este projeto trata de uma Pesquisa Inovativa incremental baseada na tecnologia de produção de Prata Particulada Estabilizada em meio Aquoso (AgPEA) da empresa Khemia, visando o desenvolvimento de um novo produto denominado Saneante de Baixo Impacto Ambiental ou Água de Prata.

A tecnologia AgPEA foi inventada, testada e automatizada pelo Sr. Jonny Francisco Ros de Almeida (PI 1015707-7) em pequena escala para demandas científicas. A tecnologia da produção AgPEA gera prata particulada em água sem a necessidade de quaisquer aditivos estabilizantes. Pesquisas desenvolvidas por parceiros acadêmicos (DFGE-USP, IPEN, Instituto Butantã e outros) comprovaram a eficácia do produto quando usado como bactericida e fungicida, tendo alcançado sua viabilidade técnica às suas próprias custas e com o apoio de parceiros.

Os objetivos gerais deste projeto são: i) adequação da estrutura disponível às boas práticas de produção; ii) implantação de protocolo de caracterização estrutural do material produzido; iii) desenvolvimento de estudos de agregação e de toxicidade e iv) adequação de maquinário específico para o processo do saneante Água de Prata.

Estes objetivos implicam em desafios técnicos e científicos que serão abordados em parceria com o Laboratório Lab M² DFGE-IFUSP que dispõe de recursos humanos, técnicos e científicos para tanto. Estes desafios são: i) adequar o processo automatizado da tecnologia de produção do AgPEA para atender as exigências normativas do saneante; ii) descrever a estrutura, toxicidade e mecanismos de efeito biológico deste saneante e iii) incentivar a P&D na área em parceria com o Lab M² DFGE-IFUSP.

4. Simulação e caracterização de vidros de solos lunares e marcianos (*)

Colaboradores:

Carmen S. M. Partiti (FMT-IFUSP)

Chandra S. Ray (Missouri University of Science and Technology-USA)

José R. Martinelli (IPEN-in memoriam)

Renato Cohen (FMT-IFUSP)

Signo T. Reis (Saint-Gobain, USA)

Subhayu Sen (NASA-Marshall Space Flight Center -USA)

Suhaila M. Shibli (FEP-IFUSP)

À medida do possível, vamos contribuir com estudos de EPR, análise térmica diferencial e gravimétrica de amostras de composição simulada de rochas Lunares e Marcianas. Os estudos de EPR terão por objetivo interpretar espectros de ressonância ferromagnética de agregados superparamagnéticos do Fe³⁺ tendo em vista a elaboração de um modelo estrutural local.

Esta pesquisa é a continuação de um trabalho nosso anterior:

(*) C.S. Ray, S.T. Reis, W.M. Pontuschka, J.B. Yang, F.F. Sene, J.M. Giehl, C.W. Kim and S. Sen, "*Mössbauer and EPR spectra for glasses and glass-ceramics prepared from simulated compositions of Lunar and Martian soils*", J. Non-Crystalline Solids **352**,(32-35),3677-3684(2006).

5. Materiais vítreos moles, "Soft Glassy Materials" (SGM)

À medida que forem desenvolvidas as pesquisas acima relatadas, pretendemos introduzir amostras amorfas com baixo Tg em experimentos com AgNPs imersas em meios diversos.

6. Estudo de propriedades físicas da membrana basilar

Trata-se de uma continuação de uma investigação anterior (**) e que consta da elaboração da dissertação de mestrado de Rebeca Bayé, cuja conclusão está prevista para o 1º Semestre de 2018. A base dos cálculos já foi elaborada durante a orientação de um mestrado concluído por Cristiane Marques do Couto (**) ao estudar a acústica do meato da orelha externa.

(**) C.M. do Couto, "*Distribuição da pressão sonora no meato acústico externo*" – Dissertação de Mestrado – IFUSP – 24/04/2000.

7. Orientação de doutorado e mestrado

7.1. Doutorado em andamento

Edi Carlos Pereira de Sousa, "*Nanopartículas de prata: caracterização estrutural, fenômenos de agregação e aplicações em propriedades mecânicas celulares*".

Com término previsto para o início de 2018.

7.2. Mestrado em andamento

Rebeca Bayeh, "*Propriedades físicas da membrana basilar*".

Com término previsto para o início de 2018.

8. Atividades didáticas

Física dos Sistemas Amorfos (Pós-Graduação – PGF 5276) 2018 e 2019.

PROGRAMA:

- A natureza do estado amorfo

- Aspectos termodinâmicos relacionados com a formação de vidros

- Estrutura eletrônica de materiais desordenados

- Propriedades ópticas e eletrônicas de semicondutores amorfos

BIBLIOGRAFIA:

Texto Principal: "Amorphous and Liquid Semiconductors", Jan Tauc. Plenum Press, London and New York, 1974. (IF 537.622 T224a)

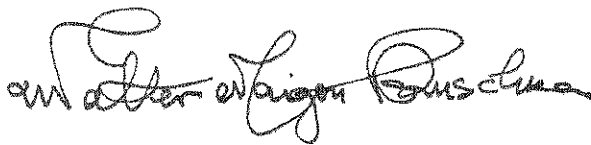
Outros Textos:

- "The Physics of Amorphous Solids", Richard Zallen. Wiley-VCH Verlag GmbH & Co. KGaA, Weinheim, 2004.
- "Progress on Oxide Glasses. Applications in Photonics", W.M. Pontuschka, L.C. Barbosa. In: Vol. 1, Chap. 13, Non-Crystalline Materials for Optoelectronics. Series: Optoelectronic Materials and Devices. Ed. By G. Luckovsky and M.A. Popescu, INOE Publishing House, Bucharest, Romania, 363-392 (2004) (ISBN 973-85818-0-X).
- "Electronic Processes in Non-Crystalline Materials", N.F. Mott, E.A. Davis, 2nd. Ed. (Clarendon, Oxford, 1979)
- "Resonance Effects in Glasses", P.C. Taylor. In: Treatise on Materials Science and Technology, Vol. 12: Glass I. 223-281, Ed. by M. Tomozawa and R.H. Doremus, Academic Press, New York, 1977.
- "Radiation Effects in Glass", E.J. Friebele, D.L. Griscom. In: Treatise on Materials Science and Technology, Vol. 17: Glass II, 257-281, Ed. by M. Tomozawa and R.H. Doremus, Academic Press, New York, 1979.
- "Coherence and Energy Transfer in Glasses", P.A. Fleury and B. Golding, Plenum Press, London and New York, 1984.

1. Atividades culturais e de extensão

Atividades junto ao Grupo de Estudos Musicológicos Santanna Gomes (membro fundador) no ICBI-USP.

São Paulo, 31 de outubro de 2017.



Prof. Dr. Walter Maigon Pontuschka

Departamento de Física Geral

+55 (11) 3091-6931 / 3091-6805 - E-mail: secfge@if.usp.br



TERMO DE COLABORAÇÃO

A Universidade de São Paulo, autarquia estadual de regime especial, regida por seu Estatuto aprovado pela Resolução nº 3461, de 07 de outubro de 1988, e com fundamento na Lei nº 9608, de 18 de fevereiro de 1998, com sede em São Paulo (Capital) inscrita no CGC sob nº 63.025530/0001-04, doravante denominada PERMITENTE, neste ato representada pelo Dirigente do Instituto de Física que no uso de suas atribuições legais, resolve:

CLÁUSULA PRIMEIRA

O(A) Sr(a) Walter Maigon Pontuschka, Professor Associado, docente aposentado desta Universidade, tendo obtido aquiescência do Conselho Departamental/sido convidado pelo Conselho Departamental, para desenvolver plano de atividades de ensino, pesquisa e/ou extensão, passa à condição de Professor Sênior da Universidade de São Paulo podendo usar os bens de propriedade da USP descritos na Sub-Cláusula 1.1, para a perfeita e completa realização do referido plano.

1.1 – Sala 262 na Ala I – Edifício Principal e receber o apoio da infraestrutura do IFUSP, como o uso de microcomputador, biblioteca, etc. Uso dos equipamentos do Laboratório de Microrreologia e Fisiologia Molecular e do Espectrômetro de Ressonância Paramagnética Eletrônica – Ala I – Edifício Principal do IUSP.

CLÁUSULA SEGUNDA

2.1 – Na análise do plano de metas do Departamento ou Órgão o Conselho Departamental levará em consideração o tipo de atividade que melhor se adapta às características do Professor Sênior e ao Plano de Metas Departamentais.

2.2 – Ao Professor Sênior é permitido continuar com suas atividades de orientador de graduação e pós-graduação.

2.3 – Ao Professor Sênior é permitido continuar ou figurar como coordenador acadêmico de projetos, devendo a responsabilidade pelas atividades orçamentárias e administrativas ser desempenhada por docente da ativa, tendo em vista eventual responsabilidade da Universidade.

CLÁUSULA TERCEIRA

3.1 – Se for o caso, as aulas de graduação ministradas pelo Professor Sênior pertencerão ao quadro normal de aulas do Departamento sob a responsabilidade do Chefe de Departamento, devendo figurar o nome do primeiro em qualquer informação sobre a carga horária do Departamento.

3.2 – No caso dos Museus, fica permitida a colaboração, mas não a responsabilidade pela curadoria de coleções.

CLÁUSULA QUARTA

A convite do Departamento, o Professor Sênior poderá participar das suas reuniões com direito a voz, mas sem direito a voto.

CLÁUSULA QUINTA



Instituto de Física da Universidade de São Paulo
Rua do Matão, 1371 - Butantã - CEP 05508-090 - São Paulo (SP) - Brasil
+55 (11) 3091-6900

Departamento de Física Geral

+55 (11) 3091-6931 / 3091-6805 - E-mail: secfge@if.usp.br



Os bens descritos na Cláusula Primeira serão utilizados pelo Professor Sênior sem direito de exclusividade.

5.1 – Fica a cargo do Departamento de Física Geral, através de seu Chefe, a especificação dos horários em que os bens da Universidade de São Paulo estarão disponíveis para a consecução dos fins previstos na Cláusula Primeira.

CLÁUSULA SEXTA

O Professor Sênior não será computado como professor do Departamento para efeito de claro.

CLÁUSULA SÉTIMA

7.1 – O presente instrumento não enseja a criação de qualquer vínculo trabalhista entre o Professor Sênior e a Universidade de São Paulo.

7.2 – Compete à Congregação/Conselho Deliberativo avaliar bienalmente a conveniência da manutenção da colaboração.

7.3 – A colaboração prevista neste Termo terá validade a partir da data da aprovação pela Congregação/Conselho Deliberativo.

São Paulo,

Pela Universidade de São Paulo

Pelo Professor Sênior

