

A N E X O

09



UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

COMISSÃO ESPECIAL DE REGIMES DE TRABALHO
Rua da Praça do Relógio, 109 bloco K, 5º andar. São Paulo, SP
Tel: (011) 3813-9037, 3091-3410, 3091-3411 fax: (011) 3091-3507

RELATÓRIO BIENAL

Processo Nº 22.1.00334.43.3. Resumo

Docente: Neilo Marcos Trindade Nº 5959346
Departament Física Nuclear
Unidade: Instituto de Física
Regime: RDIDP **Categoria:** MS-3
Data de Exercício:
Situação Relatório Submetido pelo

PARECERES EMITIDOS

RESPOSTAS AO QUESTIONÁRIO

Considerado o período coberto pelo relatório, descreva e discuta, sucinta e qualitativamente, as inovações introduzidas e os indicadores de bom desempenho em sua atividade de ensino.

Durante o período abordado, uma série de disciplinas foi ministrada tanto no nível de graduação quanto no de pós-graduação. No âmbito da graduação, destaca-se a oferta das disciplinas de Física III e Física IV, que foram direcionadas tanto para os cursos de Bacharelado em Física quanto para o de Bacharelado em Física Médica. Estas disciplinas são fundamentais para a formação dos alunos, proporcionando-lhes uma compreensão mais aprofundada dos princípios físicos subjacentes a diferentes fenômenos.

Uma atividade diferenciada e bastante significativa foi o desenvolvimento de uma apostila para a disciplina de Física IV, no segundo semestre de 2023. Esta iniciativa, em colaboração com o monitor da disciplina, visou fornecer aos alunos um recurso complementar para auxiliar em seus estudos e compreensão dos conteúdos abordados.

Além disso, foi oferecida uma disciplina de pós-graduação, intitulada "Fundamentos e Novos Desenvolvimentos em Dosimetria Luminescente", em colaboração com Prof. Eduardo Yukihiro (PSI-Suíça) e Profa. Elisabeth Yoshimura (IFUSP). Essa disciplina, inserida no Programa de Pós-Graduação em Física, abordou temas avançados relacionados à dosimetria luminescente, fornecendo aos alunos de pós-graduação uma base sólida para a pesquisa nesse campo especializado.

Considerado o período coberto pelo relatório, descreva e discuta, sucinta e qualitativamente, os problemas científicos ou tecnológicos estudados e o resultados de sua pesquisa.

Ao longo de minhas publicações, minha função abrangeu conceituação, desenvolvimento de metodologia, validação, redação do rascunho original, revisão, edição e supervisão geral do projeto. Além disso, estes artigos destacam os esforços colaborativos envolvendo parceiros nacionais e internacionais, incluindo estudantes de graduação. Em geral, a exploração do potencial dosimétrico de amostras naturais e sintéticas foi realizada utilizando técnicas de luminescência bem estabelecidas na área, como a termoluminescência (TL) e a luminescência opticamente estimulada (OSL). TL envolve a emissão de luz dos materiais mediante aquecimento pós-exposição à radiação ionizante, além da incandescência; enquanto OSL é a luminescência emitida quando materiais previamente irradiados absorvem energia óptica. A intensidade de TL e OSL correlaciona-se com a dose de radiação absorvida. Além disso, a Radioluminescência (RL) complementa os dados TL e OSL, oferecendo insights sobre os mecanismos de luminescência. RL abrange a luminescência emitida por materiais sob exposição à radiação ionizante, fornecendo informações de energia de emissão correlacionadas com a temperatura da amostra, muitas vezes revelando impurezas ou dopantes dentro do material.

Os artigos referente a alexandrita brasileira, uma variação verde do crisoberilo ($\text{BeAl}_2\text{O}_{-4}$) que se distingue pela incorporação de cromo em sua estrutura cristalina. Crisoberilo, contém aproximadamente ~20% em peso de BeO e ~80% em peso de $\text{Al}_2\text{O}_3\text{:C}$, ambos disponíveis comercialmente e reconhecidos por suas propriedades de dosimetria luminescente. A investigação confirmou que a alexandrita exibiu uma resposta TL e; quando integrada em uma matriz orgânica (como detector de radiação de baixo custo), exibiu um sinal OSL. Ambos os sinais TL e OSL de amostras de alexandrita irradiadas exibiram incrementos lineares ao longo de uma ampla faixa de dose de radiação absorvida, a propriedade mais desejada em dosimetria. As análises RL destacaram o papel predominante dos íons Cr, Fe e Mn na luminescência do espectro visível. Notavelmente, estes estudos representaram a primeira exploração abrangente de TL, OSL e RL em alexandrita natural. Em resumo, as descobertas sublinharam a promessa da alexandrita como mineral para dosimetria, conforme evidenciado pelas suas características luminescentes e aplicações potenciais na detecção de radiação.

Também foram verificadas as propriedades luminescentes do quartzo rosa de Minas Gerais (Brasil). O quartzo é o mineral mais abundante da Terra, constituindo aproximadamente 12% da crosta terrestre em massa. A investigação da resposta TL das amostras empregou diversos métodos analíticos e computacionais. A amostra de quartzo rosa exibiu pico proeminente e o sinal luminescente demonstrou alta repetibilidade e reprodutibilidade, apresentando coeficiente de variação inferior a 2%. Em resumo, este estudo apresentou uma exploração aprofundada do comportamento termoluminescente do quartzo rosa para fins de dosimetria, acompanhada por uma caracterização química e física abrangente de amostras naturais.

Materiais sintéticos também foram investigados como o $\text{Al}_2\text{O}_3\text{:C,Mg}$. Este é um dos resultados mais atraentes e globalmente impactantes dos meus esforços de pesquisa. Nosso foco foi investigar a sensibilidade à radiação UV do óxido de alumínio dopado com carbono e magnésio. Embora o $\text{Al}_2\text{O}_3\text{:C}$ tenha sido anteriormente reconhecido por sua alta sensibilidade a diversos tipos de radiação, como raios X, beta e raios gama, nossa descoberta revelou sua capacidade de resposta à radiação UV quando dopado

com magnésio e carbono, empregando a técnica TL. Esta pesquisa atraiu atenção significativa e foi publicada em vários meios de comunicação.

Para finalizar, acredito que um dos pontos fortes da pesquisa foi trazer para o IFUSP um sistema custom-made financiado pela FAPESP, processo #2019/05915-3, denominado LUMI22. Nele, é possível realizar medidas até então não viáveis no grupo, que as medidas de espectroscopia termoluminescente e radioluminescente. O sistema envolve três componentes principais: aquecimento, radiação ionizante e sistemas de coleta de luz. Para aquecer as amostras, uma liga de ferro-cromo-alumínio é usada como elemento de aquecimento. O controle de temperatura é feito usando um controlador de ângulo de fase universal combinado com um sistema microcontrolador que controla as temperaturas da rampa (por exemplo, 1 - 10°C/s), que podem atingir temperaturas de até 500°C usando um termopar tipo K. Para irradiar as amostras, um tubo de raios X, comum a ambas as medições (TL/RL). O sistema de coleta de luz é composto por um tubo fotomultiplicador que amplifica a intensidade da luz emitida na luminescência, cujo comprimento de onda está entre 185 nm a 850 nm. Além disso, um espectrômetro, faixa 200-1050 nm, com uma fibra óptica de 1000 µm, é usado para identificar o comprimento de onda da luz emitida. O sistema fica em uma caixa de blindagem.

Considerado o período coberto pelo relatório, descreva e discuta, sucinta e qualitativamente, os avanços conseguidos pelos seus orientados.

Durante o período os alunos (as) apresentaram progresso, tanto em termos de conquistas acadêmicas quanto de reconhecimento por suas contribuições para a ciência. A diversidade de temas de pesquisa abordados, desde a caracterização de materiais, instrumentação até o desenvolvimento de detectores de radiação, demonstra a amplitude e profundidade dos interesses desses jovens cientistas.

Os estudantes do grupo de pesquisa totalizaram 8 prêmios em diferentes simpósios e encontros, assim como as 4 publicações científicas tiveram participação de pelo menos 2 estudantes na coautoria, o que mostra avanços substanciais em suas carreiras acadêmicas.

Alguns desses alunos (as) iniciaram sua jornada na pesquisa científica por meio de programas de iniciação científica, nos quais desenvolveram projetos de grande relevância financiados em sua maioria pela FAPESP. É inspirador ver como esses estudantes continuaram a se destacar, não apenas recebendo prêmios ou publicando artigos, mas também progredindo para o nível de mestrado e, em alguns casos, até mesmo para o doutorado.

Suas realizações até o momento são uma fonte de orgulho para eles próprios, suas instituições acadêmicas (considerando que alguns são graduandos de outra IEs, o IFSP) e para a comunidade científica como um todo.

Considerado o período coberto pelo relatório, descreva e discuta, sucinta e qualitativamente, os indicadores de bom desempenho e os benefícios diretos para estudantes da USP decorrentes das atividades de extensão.

Durante o período analisado, uma variedade de atividades acadêmicas foi conduzida, abrangendo cursos, palestras, seminários, e divulgação científica.

No âmbito dos cursos, organizamos um curso de verão chamado "Luminescência aplicada à Dosimetria das Radiações". Este curso proporcionou uma sólida introdução teórica e prática sobre o uso da luminescência na dosimetria das radiações, oferecendo

aos participantes uma experiência enriquecedora.

Além disso, proferi algumas palestras e seminários abordando uma variedade de temas, desde a investigação de materiais luminescentes até a importância da iniciação científica na vida acadêmica. Destaco também a entrevista concedida ao programa Hiperconectado da TV Cultura, onde foi explorado o tema "Radioatividade: Solução ou Problema?". Esta iniciativa visou ampliar a disseminação de informações científicas para o público em geral, contribuindo para uma maior conscientização sobre questões relacionadas à radioatividade.

Nesse período, com fomento de uma bolsa PUB-Extensão, um estudante auxiliou na divulgação das atividades do grupo de Dosimetria das Radiações e Física Médica. Essa orientação ofereceu uma oportunidade para o aluno contribuir ativamente para as atividades de pesquisa e extensão do grupo. Houve o desenvolvimento de um site hospedado na plataforma USP e uma conta no Instagram para o grupo de pesquisa, que assim permitiu uma maior visibilidade das atividades e resultados do grupo, além de facilitar a comunicação com o público interessado na área.

Considerado o período coberto pelo relatório, descreva e discuta, sucinta e qualitativamente, os problemas administrativos inicialmente encontradas na sua atividade de gestão e as contribuições desta para resolvê-los.

Durante o período fui presidente de uma sindicância dentro da organização, garantindo conformidade com as políticas e regulamentos estabelecidos.

Atualmente também sou membro Suplente Doutor na Congregação do Instituto de Física buscando contribuir, a partir do membro Titular, com minha experiência em Gestão para tomada de decisões e direcionamentos do instituto.

Nesse período, também estou ocupando a posição de membro Titular da Comissão de Inclusão e Pertencimento, no qual procuro desempenhar um papel ativo na promoção de um ambiente inclusivo e acolhedor dentro da organização, trabalhando para garantir que todas as vozes sejam ouvidas e representadas.

Externamente fui Conselheiro Titular do Conselho de Pesquisa, Inovação e Pós-graduação, por um período de pouco mais de um ano. Nessa instância, representei a comunidade externa ao Instituto Federal de São Paulo, contribuindo com minha expertise para orientar as políticas e diretrizes relacionadas à pesquisa, inovação e pós-graduação.

Essas comissões destacam o meu compromisso e a participação ativa como membro em diversas áreas dentro e fora da organização, demonstrando minha contribuição significativa para os processos de tomada de decisão e para a promoção de um ambiente inclusivo e de excelência acadêmica.

Descreva a contribuição de seu trabalho para o desenvolvimento do projeto acadêmico de seu Departamento ou Unidade.

Atualmente, faço parte do Grupo de Dosimetria das Radiações e Física Médica (GDRFM) que é formado por três docentes, uma docente sênior, quatro servidores não docentes, e números flutuantes de pós-doutores, alunos da residência em física médica, professores visitantes, alunos de iniciação científica e de pós-graduação. O grupo tem atuado em diversas áreas da ciência, alinhados com o Projeto Acadêmico do Departamento de Física Nuclear (DFN - IFUSP), no meu caso, no Objetivo 3: Realizar pesquisas na área de Física Aplicada com Partículas e Radiação, nos seguintes temas: Física médica e dosimetria das radiações; e Cristais iônicos.

Em dosimetria das radiações, tenho desenvolvido e caracterizado novos materiais com potencial para uso em dosimetria. Esses materiais são analisados por: fluorescência de raios X (composição elementar); avaliação das propriedades dosimétricas (dose-resposta, resposta em energia, fading e protocolo de reutilização) utilizando as técnicas TL (Termoluminescência) e OSL (Luminescência Opticamente Estimulada); absorção óptica UV-vis para investigação de centros absorvedores, e RL (Radioluminescência) para caracterizar centros luminescentes. Ainda, venho desenvolvendo instrumentação em novas tecnologias em dosimetria por sistemas custom-made, com elementos simples de fabricação e interface de operação amigável para os usuários, para realizar medições para pesquisa científica, com baixo custo e padrões de segurança e proteção radiológica.

AVALIAÇÕES DO QUESTIONÁRIO



UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
INSTITUTO DE FÍSICA

Departamento de Física Experimental / Laboratório do Acelerador Linear

Prof. Dra. Nora Lia Maidana
Caixa Postal 66318
05315-970 - São Paulo, SP, Brasil

Fone: (11) 3091-6673
e-mail: nmaidana@if.usp.br

São Paulo, 3 de Junho de 2024

Ref. Relatório de atividades do estágio docente do Prof. Dr. Neilo Marcos Trindade, maio de 2024

As atividades realizadas pelo Prof. Dr. Neilo Marcos Trindade neste biênio de 2022 a 2024 abrangem um amplo leque, com uma vasta produtividade e participação em todas as áreas esperadas para um docente em RDIDP. No relatório, descreve as caracterizações dos materiais investigados no projeto, que consiste em investigar os efeitos da radiação ionizante e da luz UV em materiais naturais, usando técnicas de luminescência -Termoluminescência (TL), Luminescência Ópticamente Estimulada (OSL), Radioluminescência (RL) e Espectrometria de Fluorescência de Raios X dispersiva em Energia (EDXRF) - para aplicação em dosimetria das radiações. Essas atividades estão refletidas nos 7 (sete) artigos publicados no período, além dos 7 (sete) prêmios e menções honrosas conseguidas por seus estudantes em reuniões científicas. No período, participou de 4 (quatro) projetos de pesquisa, três dos quais ainda vigentes, financiados pela PRPI, Fapesp e CNPq/MCTI/FNDCT, dois dos quais é coordenador, e tem um projeto submetido à Fapesp. Neilo organizou e participou em 3 (três) eventos de dosimetria e pesquisa de materiais. As orientações abrangem estudantes de IC - onze-, mestrado - três-, e um doutorado. Participou de bancas de mestrado e doutorado. Implantou o Laboratório de Sínteses e Desenvolvimento de Detectores e recebeu dois professores visitantes que trouxeram interessantes contribuições ao trabalho em dosimetria. Ministrou aulas na graduação e na pós-graduação. Realizou tarefas de extensão, por meio de cursos e seminários, e dá visibilidade ao trabalho com um projeto de divulgação científica, em que orienta um estudante. Finalmente, Neilo se encontra comprometido com a gestão, participando de comissões internas e externas ao IF. As metas estabelecidas foram amplamente cumpridas, como resumido nas páginas 47 e 48 do relatório. A consistência, dedicação e produção do Prof. Neilo é digna de elogios. Assim, recomendo a aprovação do relatório de estágio docente.

Atenciosamente,

Prof. Nora Lia Maidana

Ilma Sra.
Profa. Dra. Marcia Rizzuto
DD Chefe do Departamento de Física Nuclear
IFUSP

Ilma. Senhora
Professora Dra. Kaline Rabelo Coutinho
DD. Diretora do Instituto de Física da Universidade de São Paulo

O relatório apresentado pelo Prof. Dr. Neilo Marcos Trindade mostra uma produtividade e envolvimento nas atividades esperadas para um docente em RDIDP, durante o período de 2022 a 2024. Sua pesquisa concentrou-se nos efeitos da radiação ionizante e da luz UV, utilizando técnicas de luminescência para aplicações em dosimetria de radiações. Esse trabalho resultou na publicação de 7 artigos, além de prêmios e menções honrosas para alunos em eventos científicos.

O Prof. Trindade participou de 4 projetos de pesquisa, coordenando 2 deles, com financiamentos da PRPI, Fapesp e CNPq/MCTI/FNDCT, e submeteu um projeto adicional à Fapesp. Organizou e participou de 3 eventos científicos nas áreas de dosimetria e pesquisa de materiais. De acordo com o CV Lattes, orientou 3 estudantes de Iniciação Científica e 2 de mestrado, além de participar de bancas de mestrado e doutorado (atualmente está orientando mais dois estudantes; um de mestrado e outro de doutorado). Adicionalmente, implantou o Laboratório de Sínteses e Desenvolvimento de Detectores e recebeu dois professores visitantes que contribuíram para os trabalhos em dosimetria.

No âmbito do ensino, ministrou aulas na graduação e na pós-graduação, e realizou atividades de extensão por meio de cursos e seminários. Também lidera um projeto de divulgação científica, no qual orienta um estudante.

Seu envolvimento em comissões internas e externas demonstra também o comprometimento institucional.

O projeto acadêmico tem como foco o estudo de minerais de Marte e da Lua, fornecidos pela NASA, para verificar sua viabilidade como detectores de radiação ionizante. A pesquisa também abrange outros minerais encontrados na crosta terrestre e identificadas em Marte e na Lua. O proponente possui bastante experiência nas técnicas e métodos a serem utilizados, conforme indicado no relatório apresentado (mas apenas um especialista nessas áreas poderia apreciar esses estudos de maneira mais aprofundada). De acordo com a proposta, o objetivo é investigar como esses minerais respondem a diferentes tipos de radiação (β , γ , raios X) e sua capacidade de registrar a exposição. Os resultados planejados ajudarão a determinar a utilidade desses minerais como detectores de radiação em ambientes semelhantes aos de Marte e da Lua, contribuindo para o desenvolvimento de tecnologias essenciais para futuras missões espaciais.

Portanto, recomendo a aprovação do relatório e projeto acadêmico apresentados.

Atenciosamente,

Fernando T Caldeira Brandt
16 de junho de 2024



Relatório de Estágio Docente

Relatório de Estágio Docente apresentado pelo Dr. Neilo Marcos Trindade como Professor Doutor na Universidade de São Paulo – Instituto de Física, Departamento de Física Nuclear.

São Paulo, maio de 2024

Sumário

1. PESQUISA	3
1.1 Resumo do projeto docente proposto.....	3
1.2 Realizações no período	4
1.2.1 Introdução.....	4
1.2.2 Amostras Naturais.....	7
Alexandrita	7
Amazonita.....	13
Quartzo.....	15
1.2.3 Amostras Sintéticas	20
Al ₂ O ₃ :C,Mg	20
CaAl ₂ O ₄	22
1.2.4 Instrumentação - LUMI22.....	25
1.3 Projetos de Pesquisa Vigentes/ Transferidos.....	32
1.4 Projetos de Pesquisa Submetidos	33
1.5 Publicações	33
1.6 Prêmios.....	34
1.7 Participação em eventos	36
1.8 Organização de eventos.....	36
1.9 Orientações de Iniciação Científica	36
1.10 Orientações de Mestrado.....	39
1.11 Orientações de Doutorado	40
1.12 Grupo de Pesquisa.....	40
1.13 Pesquisadores Visitantes	40
1.14 Bancas.....	41
1.15 Atividades correlacionadas.....	42
2. ENSINO	43
2.1 Disciplinas ministradas de graduação.....	43
2.2 Disciplinas ministradas de pós-graduação	43
2.3 Atividades correlacionadas.....	43
3. EXTENSÃO	44
3.1 Cursos ministrados.....	44
3.2 Palestras/Seminários	44
3.3 Entrevistas	44
3.4 Serviços	45
3.5 Orientações de Extensão.....	45
3.6 Divulgação.....	45
4. GESTÃO.....	46
4.1 Comissões Internas.....	46
4.2 Comissões Externas.....	46
5. METAS ESTABELECIDAS/ REALIZADAS NO PLANO DE ESTÁGIO DOCENTE	
47	
REFERÊNCIAS.....	49

1. PESQUISA

1.1 Resumo do projeto docente proposto

Os materiais dosimétricos, naturais e sintéticos, são utilizados para a determinação da dose de irradiação recebida no ambiente, bem como em atividades médicas e tecnológicas. Dosímetros sintéticos têm a vantagem da síntese controlada e dos altos níveis de reprodutibilidade. No entanto, dosímetros naturais encontram aplicação, por exemplo, em dosimetria retrospectiva e podem ser uma alternativa de menor custo aos sintéticos. Dentro desse contexto, o objetivo da pesquisa é investigar os efeitos da radiação ionizante e da luz UV em materiais naturais usando técnicas de luminescência, em especial Termoluminescência (TL), Luminescência Opticamente Estimulada (OSL) e Radioluminescência (RL). O projeto prevê o estudo de minerais brasileiros para aplicação em dosimetria das radiações. Além disso, neste trabalho, propõe-se o desenvolvimento e caracterizações de pastilhas do mineral misturado com polímero fluorado como uma proposta para detectores de radiação finos, flexíveis e resistentes. Por se tratar de amostras naturais, a determinação da composição química é importante para permitir uma correlação entre os elementos presentes no mineral e os efeitos observados quando o mineral estiver sujeito à radiação ionizante. Portanto, além das caracterizações TL, OSL e RL, a técnica de Espectrometria de Fluorescência de Raios X por Energia Dispersiva (EDXRF) será bastante útil para esse projeto. Além disso, dependendo do tipo de amostra, são propostas outras caracterizações como Espectroscopia UV-Vis; assim como ensaios mecânicos nas pastilhas poliméricas. Espera-se identificar os defeitos e investigar aplicabilidade dos materiais naturais ainda não estudados no campo da dosimetria.

1.2 Realizações no período

1.2.1 Introdução

A dosimetria pode ser definida de acordo com a literatura como a “quantificação da energia depositada em um objeto vivo ou inanimado a partir de um campo de radiação para estimar, prever ou limitar o efeito da radiação” [1]. Dessa forma, é necessário desenvolver tecnologias que consigam mensurar as doses de radiação. Para isso são desenvolvidos materiais, naturais ou sintéticos, denominados detectores de radiação [2,3]. Esses materiais apresentam uma resposta luminescentes quando expostos a uma determinada dose de radiação, e é importante que esse sinal seja passível de correlacionar com a radiação em que fora exposto anteriormente [4].

Um sistema de dosimetria é constituído por: um dosímetro (um *case* que possui filtros encapsulados e o detector acoplado), um sistema de leitura desse detector e algoritmos para análise. Pode ser aplicado para fins de pesquisa e também comercialmente, levando em conta as técnicas utilizadas na indústria e em hospitais que utilizam radiação para validação de produtos, tratamentos em pacientes, etc. [1]. Porém, para que um material chegue até esse ponto de aplicação são necessários diversos estudos sobre as suas propriedades luminescentes, como: resposta a dose, reprodutibilidade, estabilidade do sinal e sensibilidade para diferentes radiações e energias [5].

A Termoluminescência (TL), Luminescência Opticamente Estimulada (OSL) e Radioluminescência (RL) são técnicas que ocorrem em materiais sólidos cristalinos, sendo esses: isolantes, semicondutores e cristais iônicos [1,4,6,7]. Quando um desses materiais é irradiado com uma radiação com energia o suficiente para promover elétrons da banda de valência para níveis mais enérgicos, as cargas (elétrons e buracos) excitadas tem uma probabilidade de serem aprisionadas em armadilhas específicas nos materiais [4,8]. No caso da TL e OSL quando o material é, respectivamente, aquecido ou iluminado após a irradiação, essas cargas são liberadas e recombinaem emitindo fótons. Já no caso da RL, a recombinação e emissão de fótons ocorre durante a irradiação, ou seja, as armadilhas relaxam rapidamente emitindo luz devido a radiação ionizante. A técnica de RL é utilizada na dosimetria para medidas durante a exposição de radiação,

pois o sinal é perdido após cessar a fonte. Apesar disso, destaca-se em diversas aplicações como: cintilação, fosforescência e luminescência retardada/persistente, imagem e terapia [9]. Além disso, a RL é um forte recurso para estudo de caracterização de materiais, pois com ela é possível estudar os centros de armadilhamento através do espectro obtido durante a exposição de radiação [10].

Um dos métodos mais antigos e bem fundamentado para estudos de materiais luminescente é a TL. Diversos leitores de luminescência são desenvolvidos com essas técnicas como base, além disso, muitos autores desenvolveram procedimentos teóricos e experimentais para caracterizar a resposta termoluminescente [4,10,11]. Durante o aquecimento as cargas são liberadas de diferentes profundidades de energia, ou seja, existem níveis diferentes para cada tipo de carga, e para cada armadilha no material sendo separados pelo nível de Fermi [4]. Com isso, na TL quando as amostras são aquecidas, surgem picos correspondentes aos centros de recombinação, e quanto mais profundas são as armadilhas (em relação a banda de condução) maior será a temperatura necessária para liberar as cargas. Um sinal TL de primeira ordem pode ser descrito da seguinte forma de acordo com Randall e Wilkins [12]:

$$I_{RW}(T) \propto -\frac{dn}{dt} = np = n_0 \frac{s}{\beta} \exp\left(-\frac{E}{kT}\right) \exp\left[-\frac{s}{\beta} \int_{T_0}^T \exp\left(-\frac{E}{k\theta}\right) d\theta\right] \quad (1)$$

Onde, n é a concentração de cargas armadilhadas, t é o tempo, E a energia de ativação, s o fator de frequência, k é a constante de Boltzmann e T a temperatura. Ou seja, a intensidade da curva TL ocorre essencialmente em função da temperatura. A TL apesar de ser bem estabelecida no campo da dosimetria apresenta algumas desvantagens, sendo necessários filtros que bloqueiem o sinal de corpo negro emitido, perda de sinal após a leitura e a necessidade de um contato térmico exigindo equipamentos robustos muitas vezes com nitrogênio equipado [13,14].

Assim com a TL, a OSL é uma técnica muito importante para dosimetria, diversos trabalhos mostram a correlação entre as duas técnicas e a importância de se estudar novos materiais utilizando-as para caracterização da resposta luminescente [15-18]. Mas além disso, a OSL é um método bastante explorado independente, pois atualmente é a técnica que vem sendo mais explorada em relação as outras no que concerne o desenvolvimento de novos materiais para a dosimetria [6,13]. Para as

medidas são essenciais apenas uma fonte de luz como LEDs e/ou lasers, e filtros dependendo da medida que será realizada [6,19].

A OSL é explorada principalmente em três frentes diferentes, utilizando uma fonte de estimulação constante (*constant wave* OSL ou CW-OSL), linearmente modulada (*linear modulated* OSL ou LM-OSL) e com fonte de luz pulsada (*pulsed* OSL ou POSL) [20]. Os três métodos apresentam suas vantagens e desvantagens, no caso da CW-OSL são necessários filtros para discriminar a luz da fonte e a emitida pela amostra, sendo a técnica mais utilizada entre as três em pesquisas atualmente [14]. A resposta CW-OSL para primeira ordem pode ser expressa como [6,8]:

$$I_{cw}(t) = \frac{dn}{dt} = \sum_i n_i \alpha_i \exp(-\alpha_i t) \quad (2)$$

Nesse caso, α é a probabilidade de escape definida como o produto do fluxo de fótons pela seção transversal de fotoionização. Na CW-OSL uma grande parte das cargas são liberadas no início da curva, e com o decorrer da exposição a luz as armadilhas são esvaziadas até extinguir o sinal, para pequenos tempos de iluminação é possível manter o sinal da amostra sem perder muitas das cargas armadilhadas [19].

Na LM-OSL também são necessários filtros, porém o principal aspecto dessa técnica reside na obtenção de picos que caracterizam o sinal da amostra [8]. O sinal obtido para primeira ordem pode ser descrito da seguinte forma [21]:

$$I_{LM}(t) = n_0 b \frac{t}{P} \exp\left[-\frac{bt^2}{2P}\right] \quad (3)$$

Sendo, n_0 a concentração de cargas armadilhadas inicialmente, b a probabilidade de desarmadilhamento e P o tempo medido. A depender da quantidade de picos obtidos e do formato da curva ela pode ser utilizada para compreender os centros de armadilha do material [6,21]. Por ser uma medida que demanda muito tempo de coleta de dados, ela normalmente é utilizada para caracterizar o sinal ao invés de especificamente medidas de dose para aplicações comerciais [1]. Outro fator importante é que as curvas de CW-OSL podem ser convertidas em uma pseudo-LM-OSL [8].

A POSL é uma técnica que em muitos casos não exige filtros pois a medida da luminescência é obtida após o estímulo luminoso [1,6]. Sua principal desvantagem é que se perde o sinal emitido durante a iluminação. Uma solução para contornar este problema é aumentar a intensidade do pulso luminoso e diminuir o tempo de intervalo

entre cada pulso [1,6]. Uma variação dessa técnica é a OSL resolvida no tempo (*time resolved* OSL ou TR-OSL), onde é possível obter o tempo de vida OSL da amostra (τ), ao correlacionar o tempo que as armadilhas necessitam para relaxar e recombinar [22]. A diferença entre as duas técnicas é que enquanto na POSL olha-se o sinal após cada pulso, na TR-OSL observa-se o sinal durante e entre os pulsos. Esse método é feito utilizando pulsos curtos suficientemente próximos ao tempo de relaxação das armadilhas quando o material é exposto a luz [22].

De forma geral, as próximas subseções tratam dos materiais naturais estudados com as técnicas introduzidas acima, sendo esses materiais a alexandrita, a amazonita e o quartzo. Em seguida são apresentados os estudos com os materiais sintéticos, sendo esses cristais de $\text{Al}_2\text{O}_3:\text{C,Mg}$ produzido pela empresa *Landauer Inc.* e o CaAl_2O_4 produzido pelo método de combustão, em colaboração com a UFS. A última subseção apresenta as análises e métodos utilizados para desenvolvimento e implementação do LUMI22, um equipamento *custom-made* para medidas de TL, RL e espectro TL.

1.2.2 Amostras Naturais

Alexandrita

Alexandrita ($\text{BeAl}_2\text{O}_4:\text{Cr}^{3+}$) é uma variedade verde de crisoberilo com a incorporação de cromo em sua rede cristalina [23,24]. A investigação da alexandrita como material dosimétrico luminescente é relevante por alguns aspectos. Em primeiro lugar, o Brasil é considerado o maior produtor mundial de alexandrita; porém é uma gema pouco conhecida no que se refere a gênese e a produção, e isso faz com que haja poucos estudos sobre as propriedades físicas do mineral natural [25]. Em segundo lugar, conforme aponta a literatura [26], a composição química da alexandrita engloba dois óxidos, BeO e Al_2O_3 . Esses óxidos são empregados mundialmente como dosímetros de TL e OSL, indicando possíveis características para alexandrita ser aplicada em dosimetria.

Metodologia:

As alexandritas utilizadas são naturais e provenientes de Malacacheta, Sul de Minas Gerais. As amostras foram aquecidas até 500°C em forno cerâmico modelo

SolidSteel SSFMr e posteriormente pulverizadas. As medições de Difração de Raios X (DRX) foram realizadas com difratômetro de raios X Malvern Panalytical modelo Empryan, equipado com uma fonte de radiação $\text{CuK}\alpha$ (1,541 Å), operando a 45 kV-40 mA. As medidas de FRX foram realizadas com amostra prensada, na calibração STD-1 (Standardless), utilizando o espectrômetro de fluorescência de raios X, Malvern Panalytical, modelo Zetium. As medidas de ICP-OES foram realizadas utilizando um espectrômetro de emissão óptica, Thermo Scientific, modelo iCap 6300 Duo. A amostra foi preparada por fusão com tetraborato de sódio. Os espectros de fluorescência foram medidos utilizando espectrofluorímetro Duetta (Horiba Scientific). O instrumento inclui uma lâmpada de arco de xenônio de 75 W. A fluorescência foi coletada varrendo simultaneamente comprimentos de onda de excitação na faixa de 360-480 nm em intervalos de 2 nm e registrando a emissão na faixa de comprimento de onda de 670-750 nm. As larguras dos monocromadores de excitação e emissão foram de 5 nm e o tempo de integração foi de 5 s.

Para as medidas de TL e OSL foram utilizadas as amostras em pó e também pastilhas, que foram produzidas com 10% em massa de pó de alexandrita ($>75\mu\text{m}$) e 90% em massa de ligante SIQMOL. As medidas de TL foram realizadas com amostras pulverizadas, utilizando o leitor Risø (modelo DA-20) e taxa de aquecimento de $1^\circ\text{C}/\text{s}$. Para a irradiação foi utilizada uma fonte beta $^{90}\text{Sr}/^{90}\text{Y}$ incorporada ao equipamento Risø, com taxa de dose de $10\text{mGy}/\text{s}$, em temperatura ambiente até a temperatura máxima de 400°C . Foram adicionadas medidas utilizando feixes de raios X (Moxtek 50kV cabeado) e luz ultravioleta (lâmpada Boitton, modelo BOIT-LUB01, na faixa UVC com 6W de potência. As medições OSL foram realizadas utilizando diodos emissores de luz azul (470 nm, FWHM = 20 nm) fornecendo $90\text{ mW}/\text{cm}^2$ na amostra em modo de onda constante.

Resultados e discussão:

O resultado da técnica de difração de raios X para a alexandrita natural sem tratamento térmico e tratada a 1000°C é apresentado na figura 1.

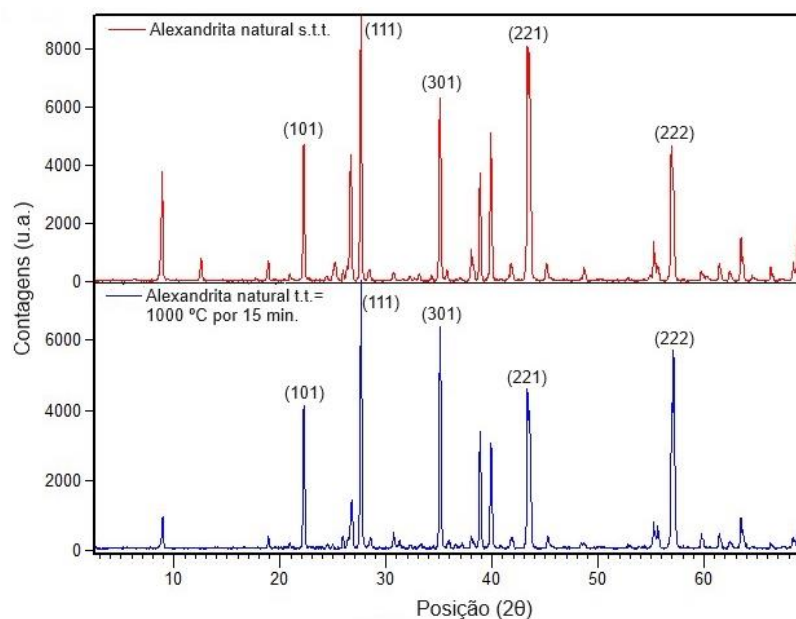


Figura 1: Difratogramas da alexandrita natural extraída da Serra da Carnaíba (Bahia).

Nos difratogramas obtidos foram identificadas as principais sequências planares correspondentes aos picos com maior intensidade para alexandrita sem e com tratamento térmico, indicando que sua estrutura não é modificada por influência do tratamento térmico.

Na análise de FRX, foram encontrados elementos característicos da composição do crisoberilo, como o alumínio, correspondendo a 38,41% da composição total, e o oxigênio, 47,12%. Também foi possível identificar 2,56% de Fe e 0,90% de Cr, elementos responsáveis pelas propriedades luminescentes da alexandrita. Além destas, várias impurezas foram detectadas, possuindo maior proporção em peso o silício (5,51%), possivelmente pertencente ao quartzo (SiO), e o magnésio (2,24%), que pode estar relacionado à flogopita ($\text{KMg}_3\text{AlSi}_3\text{O}_{10}\text{OHF}$). A presença de berílio foi detectada por meio de medidas de ICP-OES, resultando em 1,71% em peso.

As curvas TL de alexandrita exposta beta, UVC e raios-X estão descritas na Figura 2.

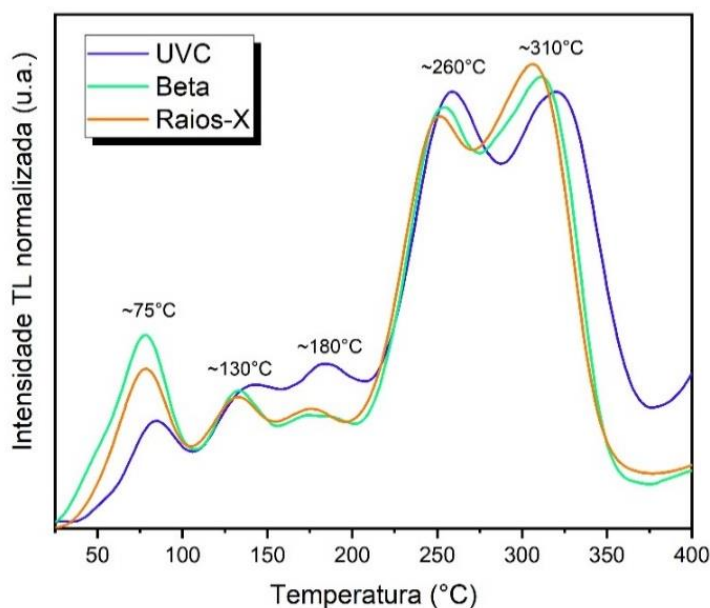


Figura 2: Curvas TL normalizadas de alexandrita exposta a irradiação beta, UVC e raios-X.

A amostra apresentou cinco picos TL a 75°C, 130°C, 180°C, 260°C e 310°C para todas as fontes, sendo os picos de 250°C e 300°C os mais intensos. É perceptível que a posição de temperatura máxima dos picos TL também permaneceu a mesma, podendo-se concluir que a alexandrita possui uma boa sensibilidade a esses tipos de radiação. Os parâmetros cinéticos dos picos de TL a 250°C e 300°C para exposição beta, UVC e raios-X, ou seja, energia de ativação (E), ordem cinética (b) e o fator de frequência (s) foram determinados através do software Glowfit [27]. Os resultados estão dispostos na Tab.1.

Tabela 1: Resultados de energia de ativação (E), fator de frequência (s) e ordem cinética (b) para picos de TL de alexandrita em 260°C e 310°C expostos a todas as fontes de irradiação.

<i>Pico TL</i>	<i>Fonte</i>	<i>Resultados</i>		
		<i>E (eV)</i>	<i>b</i>	<i>s(s⁻¹)</i>
260°C	Beta	1,27	1,00	$1,41 \times 10^{10}$
	UVC	1,19	1,00	$1,89 \times 10^{10}$
	Raios-X	1,20	1,00	$3,50 \times 10^{10}$
310°C	Beta	0,79	1,00	$2,59 \times 10^6$
	UVC	0,85	1,00	$7,64 \times 10^6$
	Raios-X	0,86	1,00	$1,17 \times 10^6$

Os valores de energia de ativação, ao utilizar diferentes fontes, apresentaram resultados próximos para os picos TL em 260°C e 310°C, com média de $1,22 \pm 0,01$ eV e $0,83 \pm 0,03$ eV, respectivamente. Os valores de s resultaram em 10^{10} s^{-1} para 250°C e 10^6 s^{-1} para 340°C. A deconvolução resultou em $b = 1$ para ambos os picos expostos a todas as fontes de irradiação, concluindo que as curvas TL apresentam um comportamento de cinética de primeira ordem. O comportamento similar das curvas termoluminescentes após a exposição a diferentes fontes resultou em valores de parâmetros cinéticos semelhantes.

A Figura 3 mostra os espectros de fluorescência da alexandrita. Podemos observar uma região que apresenta um sinal com comprimento de onda de excitação de 360 nm - 460 nm e emissão em 680 nm, emissões que são esperadas para a alexandrita. O sinal está relacionado às linhas R no plano de reflexão. A luminescência detectada em 700 nm pode estar relacionada às emissões da linha V^{2+} ou N, associadas aos pares Cr^{3+} - Cr^{3+} [28].

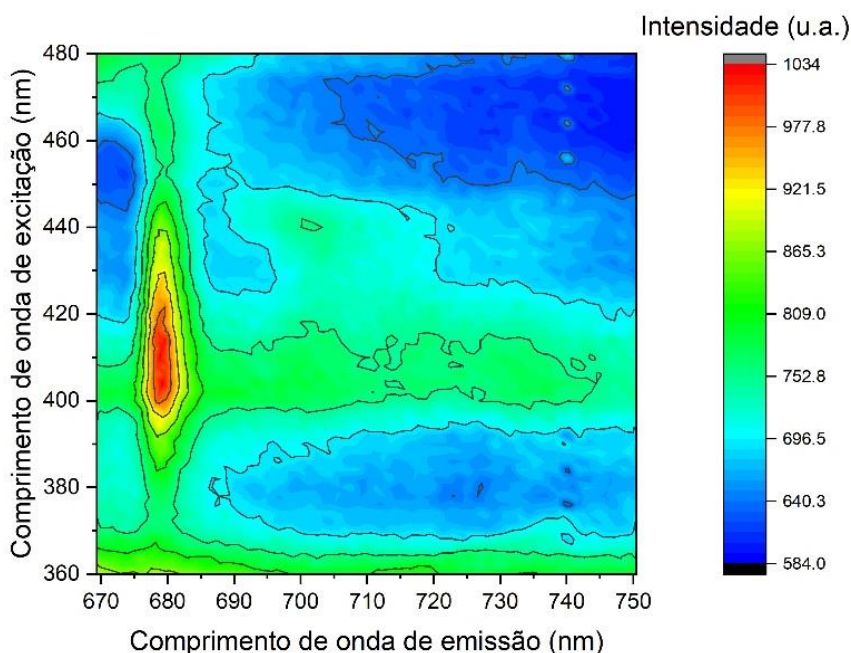


Figura 3: Excitação-Emissão de Fluorescência da alexandrita da Bahia.

As curvas OSL da pastilha de alexandrita estão descritas na Figura 4.

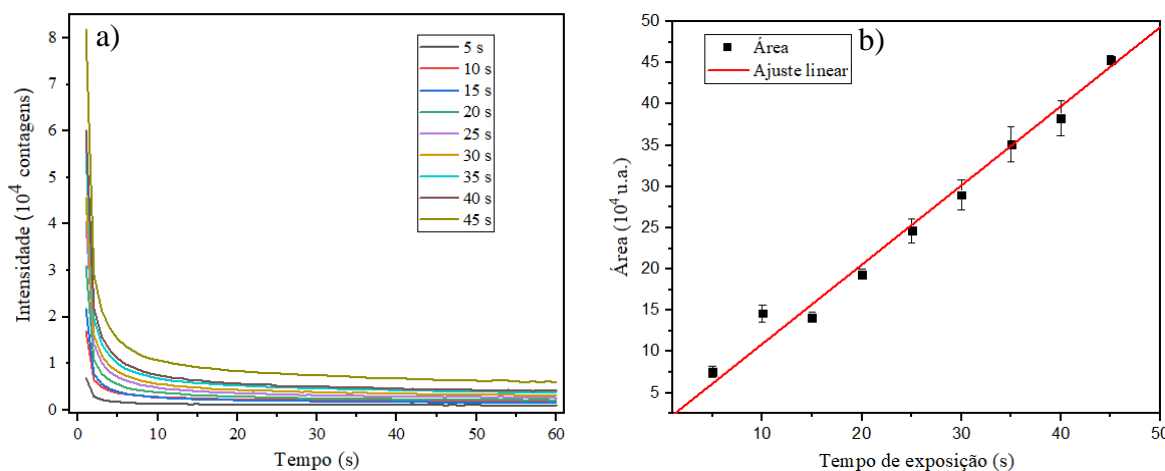


Figura 4: Curvas OSL de alexandrita para diferentes tempos de exposição a raios X (5 - 45 s); b) Ajuste linear aplicado às áreas das curvas OSL em função do tempo de exposição a raios X.

As curvas de decaimento OSL apresentaram o mesmo formato independente do tempo de exposição a raios X. O ajuste linear para a área OSL apresentou $R^2 = 0.99$, indicando forte correlação entre o sinal OSL e a dose de raios X. Além disso, foi realizada a deconvolução da curva OSL, apresentada na Figura 5, e o resultado foram 3 componentes características da alexandrita: rápida, média e lenta.

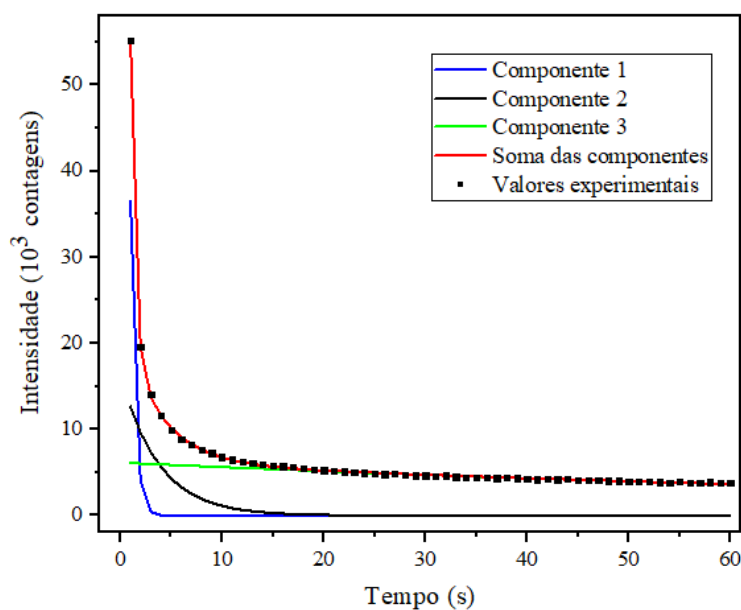


Figura 5: Deconvolução da curva OSL de uma pastilha de alexandrita exposta a 35 s de raios X.

Além disso, foram realizados outros testes para investigar o potencial da pastilha de alexandrita para sua utilização em dosimetria de radiação. O teste de repetibilidade para 6 execuções mostrou um C.V. de 2.6%; o teste de reprodutibilidade para 5

pastilhas, cada uma para 3 execuções, teve um C.V. de 9.2%; e uma pastilha armazenada por 5 dias apresentou perda de sinal de 27%.

Amazonita

Amazonita é uma variedade de feldspato potássico (KAlSi_3O_8), que chamou atenção da comunidade científica devido a sua coloração característica [29,30]. Dessa forma, esse espécime é muito utilizado como pingente, sendo carregado diretamente no corpo. Essa situação, pode ser útil para a área de Dosimetria Retrospectiva. Esses pingentes podem agir como detectores de radiação quando a monitoração não foi planejada [31]. Ademais, os feldspatos potássicos apresentam um sinal luminescente mais eficiente quando comparados com espécimes de quartzo ou de outros feldspatos cálcicos e sódicos [32].

Metodologia:

Os estudos de TL e OSL foram conduzidos em um leitor comercial TL/OSL Risø modelo DA-20. A estimulação foi feita utilizando LEDs azuis (470 nm) a uma potência de 72 mW/cm². A amostra utilizada para medidas OSL foi um pó (granulometria < 75 µm) de amazonita com uma massa de aproximadamente 20 mg. A estimulação da OSL foi feita de modo linear (LM-OSL), isto é, a potência dos LEDs é variada linearmente durante a medida.

Resultados e Discussões:

A Figura 6 mostra a curva TL da amazonita irradiada a 10 Gy, nela é possível verificar que há uma superposição de picos TL. Nesse caso, para estimar a quantidade de picos, foi analisado os pontos mínimos da segunda derivada da curva, onde é possível concluir que a curva TL é formada por pelo menos 7 picos TL, nominados como P1-7.

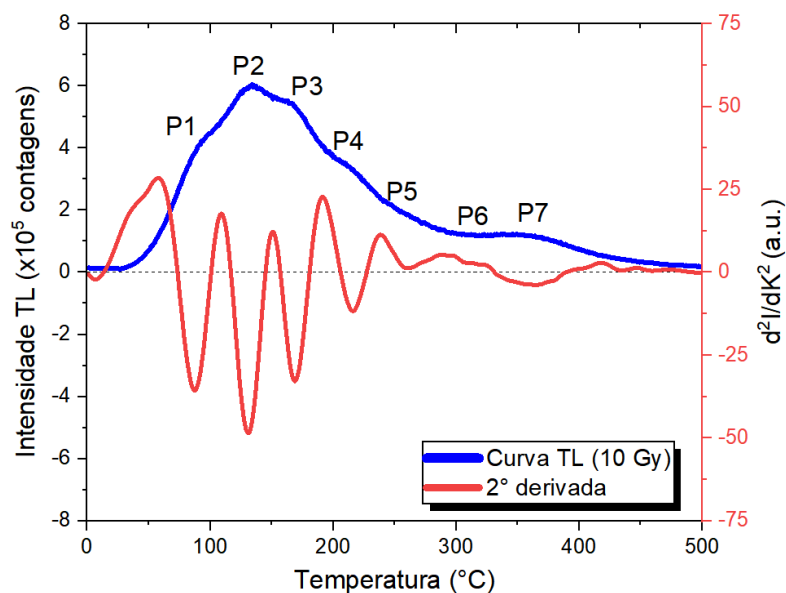


Figura 6: Curva TL da amazonita (em azul), segunda derivada da curva TL (em vermelho).

Para a análise da OSL da amazonita, foi utilizado o modo estímulo chamado *Linear Modulated OSL* (LM-OSL), onde a potência dos LEDs é variada de forma linear. Para verificar a proporcionalidade da intensidade luminescente em função da dose, foram realizadas leituras de LM-OSL para diferentes doses, como mostra a Figura 7. Ainda é possível verificar que a posição dos picos não muda conforme a dose aumenta, indicando que as componentes ópticas são de primeira ordem [33,34].

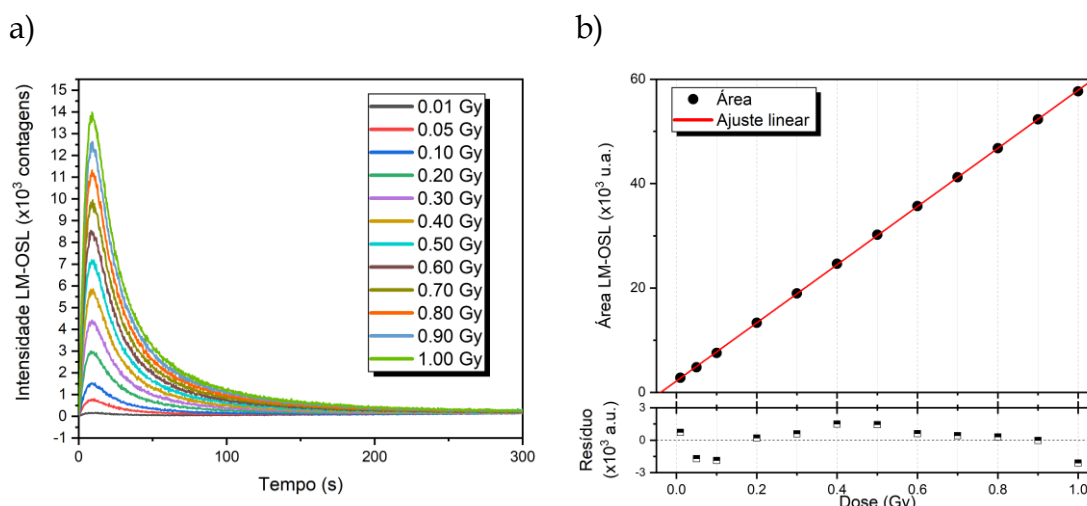


Figura 7: (a) Curvas de LM-OSL para várias doses. (b) Área das curvas de LM-OSL em função da dose ajustada a uma função linear (reta vermelha), e abaixo, o gráfico residual.

Por fim, para analisar a relação da estimulação luminescente sobre a curva TL, foi feito um experimento comparativo, em que foi verificado a taxa de *fading* (decaimento

natural) *versus bleaching* (apagamento das armadilhas por estimulação óptica) por 1h. A Figura 8a mostra as curvas TL normalizadas após 1h de pausa entre a irradiação e a leitura, 1h de iluminação (azul e IR) entre a irradiação e a leitura. É possível verificar que a luz azul desarmadilha todas as armadilhas térmicas entre 0 - 500°C, principalmente o pico 1, 3 e 6. A Figura 8b mostra as áreas obtidas para cada curva TL após o procedimento de *bleaching* ou *fading*, é possível verificar o rápido apagamento do sinal TL com estimulação azul. Já com a luz IR, é possível verificar que o apagamento das armadilhas ocorre mais lento que com o desvanecimento atérmico (*fading*).

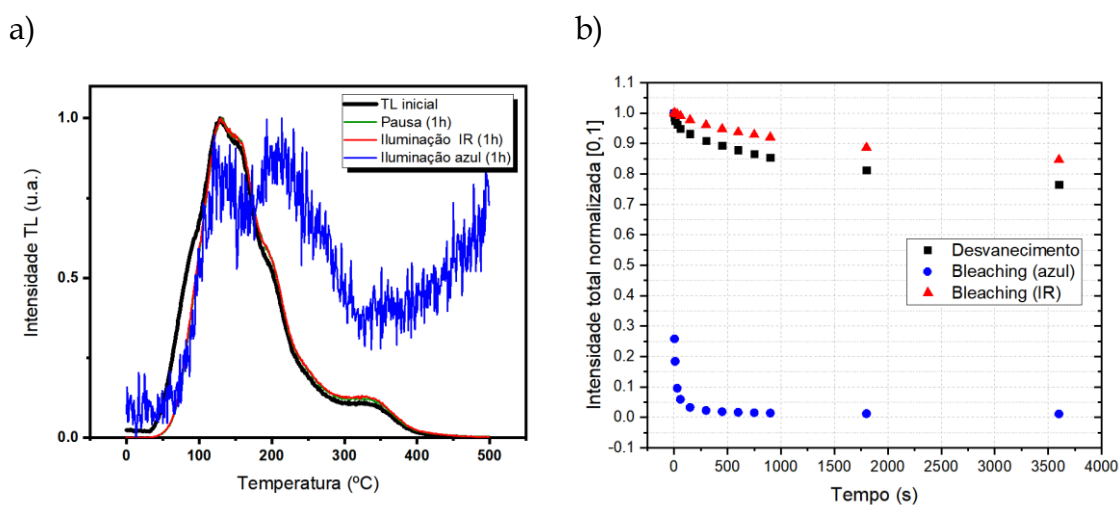


Figura 8: (a) Curvas TL normalizadas, (b) Áreas das curvas TL para 1h de iluminação com azul, IR e *fading*.

Quartzo

O quartzo tem como composição química o dióxido de silício, comumente chamado de sílica (SiO_2) e apresenta várias propriedades físicas importantes como piezoelectricidade, triboluminescência e termoluminescência [35]. O quartzo é o mineral mais abundante na crosta terrestre e apresenta 95% de sua formação no Brasil, sendo que no estado do Pará estão as maiores reservas medidas do país, cerca de 64% das jazidas, seguidas de 17% em Minas Gerais, 15% em Santa Catarina, 2% na Bahia e 2% em Goiás [36]. Na dosimetria, o quartzo pode ser utilizado para determinar a radiação de materiais ao longo do tempo. Sendo assim, suas várias aplicações envolvem a datação arqueológica e paleontológica, dosimetria de acidentes nucleares, controle de radiação de alimentos entre outros [37]. O quartzo natural em geral é branco ou incolor, mas pode apresentar outras colorações devido a defeitos ou impurezas em suas

estruturas. As impurezas mais presentes na substituição da rede Si^{4+} (0,42 Å) são os cátions Al^{3+} (0,51 Å), Ga^{3+} (0,62 Å), Fe^{3+} (0,64 Å), Ge^{4+} (0,53 Å), Ti^{4+} (0,64 Å) e P^{5+} (0,35 Å), sendo que a ocorrência de Al^{3+} é a mais comum [38,39].

Metodologia:

As análises foram realizadas utilizando um espectrômetro de fluorescência de raios X Bruker S8 Tiger WD, com o modo QuantExpress Full Analysis. Para as análises de difração de raios X, a amostra foi estudada a partir do espectrômetro EMPYREAN. Também foram realizadas medidas de absorção óptica (AO) na faixa do UV-visível, em amostras de quartzo rosa sem dose e com dose beta de 5Gy. Para isso, as amostras foram pulverizadas, com granulometria $>75 \mu\text{m}$, e ambas com massa de $0,060 \pm 0,005 \text{ g}$. As medidas foram realizadas em um espectrofotômetro Shimadzu UV-2600 na faixa de comprimento de onda de 200 a 800 nm e resolução espectral de 0,05 nm. As medidas iniciais de TL foram feitas com amostra de quartzo rosa em pó, com granulometria abaixo de $75 \mu\text{m}$. As medidas foram realizadas com leitor comercial Risø (modelo DA-20). Para as medidas de LM-OSL amostras foram irradiadas com doses entre 50 e 500 mGy e estimuladas com luz azul de intensidade linearmente crescente no tempo.

Resultados e Discussão:

Nas medidas de FRX realizadas no quartzo rosa foram identificados em maior quantidade os óxidos Al_2O_3 e Fe_2O_3 e Co_3O_4 . As medidas de DRX apresentaram picos característicos em torno de 21° , 26° e $50^\circ 2\theta$, os quais, segundo a literatura [40,41], correspondem respectivamente os planos cristalinos (100), (101) e (112), indicando uma fase mineralógica pura de α -quartzo.

Conforme mencionado na literatura [39,42,43], diversos mecanismos podem contribuir para a formação da cor no quartzo rosa, tais como transferência de carga de Fe^{2+} e Ti^{4+} , inclusões de P e Al, e transferência de carga entre íons Ti^{4+} substitucionais e Ti^{3+} intersticiais. No entanto, em contraste com os resultados de FRX, onde não foram detectados íons de Ti na amostra analisada; é possível sugerir que a cor rosa observada na amostra pode estar relacionada a outros fatores, como a presença de inclusão de P e Al. Para uma investigação mais aprofundada, as bandas de AO foram deconvoluídas utilizando o teste de ajuste de curva R^2 , e foram analisadas a partir da segunda derivada dos espectros de absorbância. Os resultados estão dispostos na Figura 9:

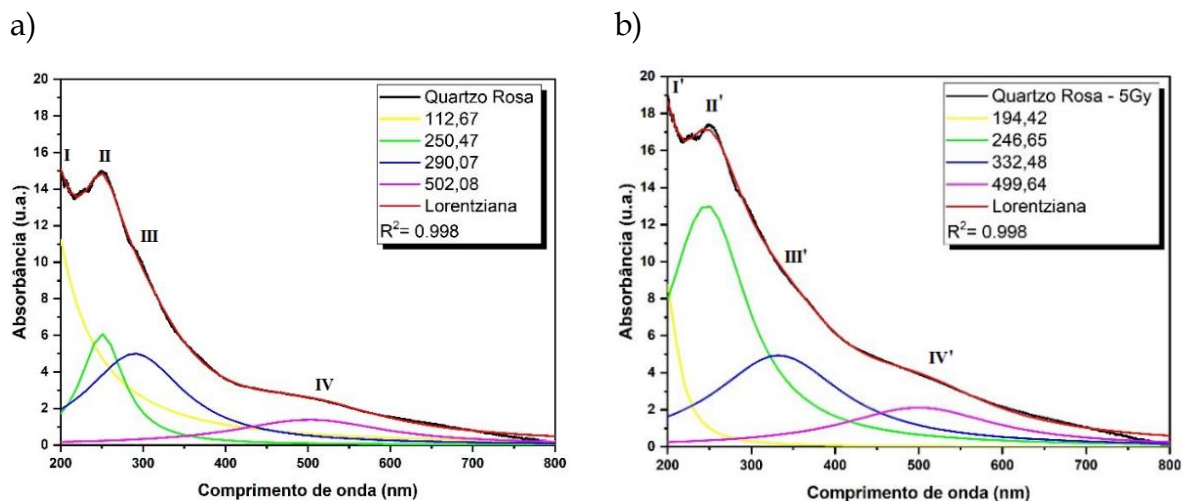


Figura 9: Espectro de absorção óptica do quartzo rosa; (a) sem dose e (b) com dose de 5Gy.

Segundo a literatura, as bandas III e III' estão associadas a vacâncias de oxigênio, enquanto as bandas IV e IV' podem estar relacionadas a átomos substitucionais de Al e P ligados por íons de O⁻, sendo esses os defeitos que podem estar relacionados a coloração do quartzo rosa [44]. Considerando que a banda IV e IV' estão associadas com Al e P ligados por íons de O⁻, e que o pico TL em 85°C encontrado na amostra está relacionado a defeitos que envolvem os centros $[AlO_4]^-$ e $[X/M^+]^+$, pode-se inferir que o sinal TL observado na amostra de quartzo rosa apresentado nesse trabalho está relacionada com o Al, corroborando com outros resultados encontrados na literatura [37,44,45].

A figura 10, apresenta os resultados de LM-OSL para o quartzo rosa.

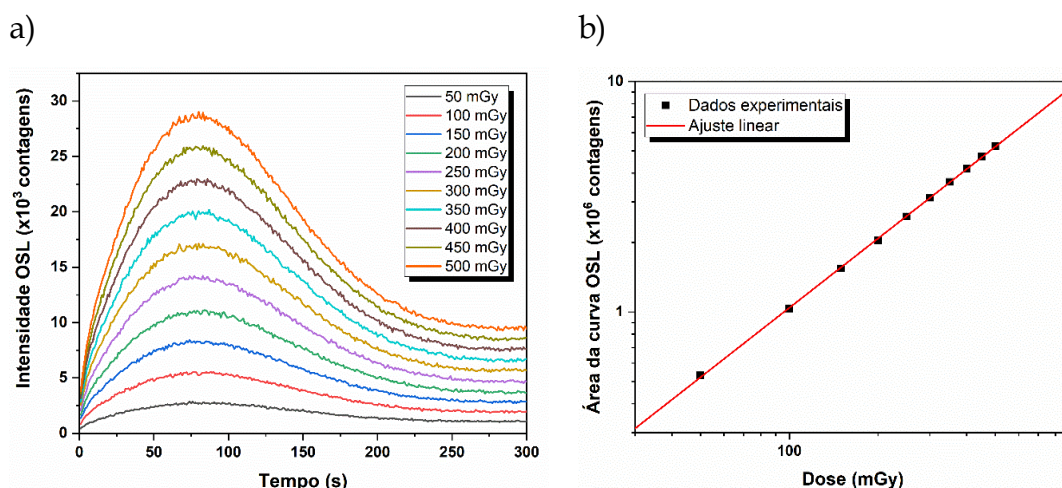


Figura 10: Curva de LM-OSL (a) e Dose resposta da LM-OSL. Os pontos pretos representam a área da curva LM-OSL e a linha vermelha representa o ajuste linear.

Nota-se que as curvas de LM-OSL mantiveram o formato à medida que a dose aumentava, indicando a presença do mesmo centro de recombinação. A única diferença evidente foi o aumento da intensidade LM-OSL, que está associada ao maior número de cargas armadilhadas à medida que a dose aumenta.

Posteriormente, foi investigada a dose-resposta do material. A área abaixo das curvas de LM-OSL em função da dose está ilustrada na Figura 10b. Para analisar o comportamento da dose resposta da LM-OSL do quartzo rosa foi feito um ajuste linear na escala log-log. A partir do coeficiente angular (0,999), é possível descrever a dose resposta como sendo linear, conforme apresentado na Figura 10b. Este resultado foi altamente satisfatório, pois um R^2 próximo de 1 indica variação mínima entre o sinal OSL e a dose absorvida no material. Além disso, para aplicações dosimétricas são desejáveis materiais que apresentem uma resposta linear à dose, pois evita a necessidade de calibração não linear [14]. Assim como para CW-OSL, as curvas de LM-OSL podem ser devonvoluídas para diferentes componentes. Usando o software *Rstudio*, foram realizadas as deconcolções da curva com base em uma dose beta de 500 mGy. De acordo com Kuhns et al. (2000) [46], que estudou as características LM-OSL de varios tipos de quartzos, são observadas três componentes do sinal LM-OSL para esse mineral. Nesse estudo, diferentes ajustes foram realizados, sendo que o melhor ajuste

também foi obtido para três componentes (Figura 11), denominadas componentes rápido, médio e lento .

Os resultados mostraram que o sinal LM-OSL é predominantemente caracterizado pela componente média e lenta, mas nota-se a que a componente rápida contribui significativamente para o sinal inicial da curva. Além disso, observou-se também que a soma dos componentes (curva laranja) está muito próxima dos resultados dos valores experimentais, apresentando um bom ajuste, com um coeficiente de correlação de $R^2 = 0,998$.

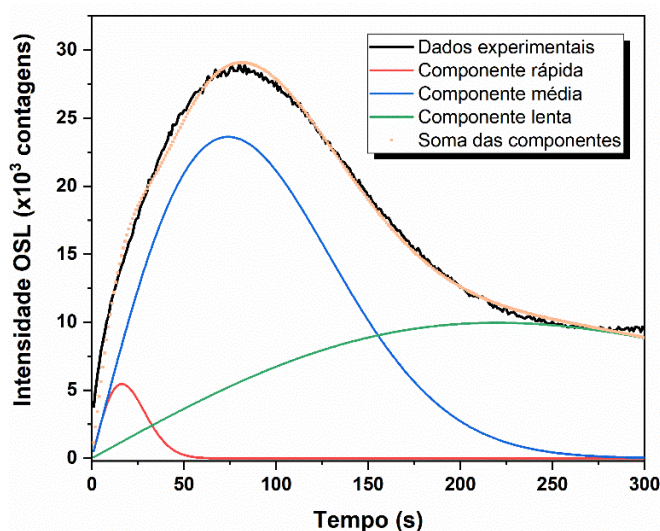


Figura 11: Deconvolução da curva LM-OSL de quartzo rosa para uma dose beta de 500 mGy, com 3 componentes: componente rápida (linha vermelha), componente média (linha azul) e componente lenta (linha verde). A curva preta representa o resultado experimental e os pontos laranja representam a soma de todos os componentes.

Uma característica importante na dosimetria é a repetibilidade e reprodutibilidade do sinal luminescente [13]. Por isso, foi investigada a repetibilidade da pastilha de quartzo. Nessas medições foram realizadas 10 irradiações e 10 leituras consecutivas na mesma amostra irradiada com dose de 550 mGy. Os resultados LM-OSL mostraram um C.V. de $\sim 0,30\%$. Por fim, outra característica importante de um material luminescente é a capacidade de manter o sinal durante um período prolongado de armazenamento [13]. O desvanecimento do sinal LM-OSL foi investigado irradiando a amostra com uma dose beta de 300 mGy. Para essa investigação, foram realizadas três medidas: uma imediatamente após a irradiação, outra após uma pausa de 30 min e a terceira após uma pausa de 1h. Os resultados

revelaram que após 30 minutos e 1h restaram, respectivamente, cerca de ~40% e ~30% do sinal LM-OSL.

1.2.3 Amostras Sintéticas

$\text{Al}_2\text{O}_3:\text{C,Mg}$

O monocristal de $\text{Al}_2\text{O}_3:\text{C,Mg}$, também conhecido pela sigla em inglês FNTD (*Fluorescence Nuclear Track Detector*), foi originalmente desenvolvido para a dosimetria de nêutrons e partículas carregadas pesadas, mas também vem sendo estudado no campo da dosimetria luminescente. A dose-resposta deste material vem sendo estudada com radiações ionizantes, como beta e UVC [47]. A proposta deste estudo é analisar a resposta do material à exposição a raios X utilizando a técnica OSL.

Materiais e métodos:

As amostras utilizadas foram sintetizadas e doadas pela Landauer Inc. A absorção óptica do monocristal de $\text{Al}_2\text{O}_3:\text{C,Mg}$ foi feita através do espectrômetro Duetta, da empresa Horiba. Para as medidas OSL, as amostras foram irradiadas com raios-X através de uma fonte cabeada Moxtek 50 kV. O tempo de exposição variou entre 10 e 70 s e no total foram feitas 7 medidas. O tempo transcorrido entre a irradiação e a estimulação foi de cerca de 2,5 minutos para todas as medidas. As medições foram feitas utilizando um leitor comercial Risø, modelo DA-20. Para todas as medidas a amostra foi estimulada durante 60 s.

Resultados e discussão:

A Figura 12 mostra a absorbância da amostra utilizada em função do comprimento de onda, obtida através do espectrômetro Duetta.

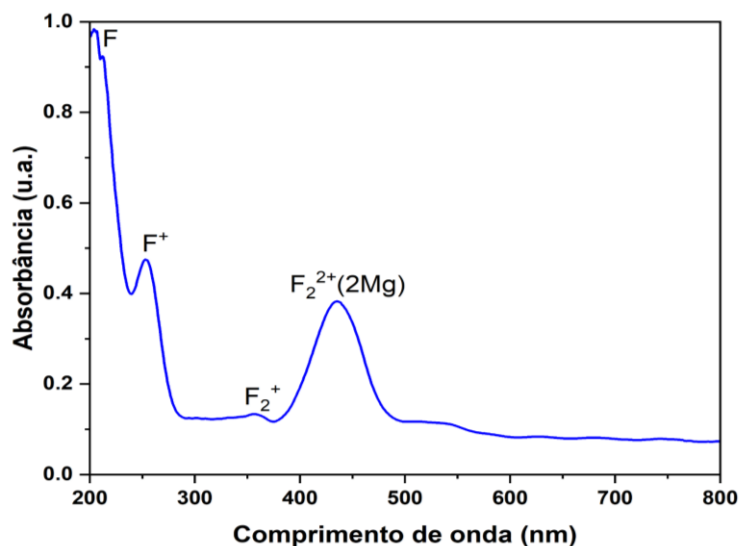


Figura 12: Absorção óptica do monocristal de $\text{Al}_2\text{O}_3:\text{C,Mg}$.

Segundo a literatura, os picos de absorbância em 205 e 255 nm estão relacionados aos centros F e F^+ , respectivamente [48]. Analisando-se o gráfico, nota-se ainda um pico em 435 nm, associado a centros F_2^{2+} (2Mg) [49]. O fato de o pico de absorção estar na região azul da luz visível é condizente com a coloração amarelada do cristal.

A deconvolução das curvas OSL foi realizada através do pacote *Luminescence* do software Rstudio. A Figura 13 mostra os pontos experimentais em azul, as componentes ajustadas pelo software em vermelho e verde e a soma das componentes em preto.

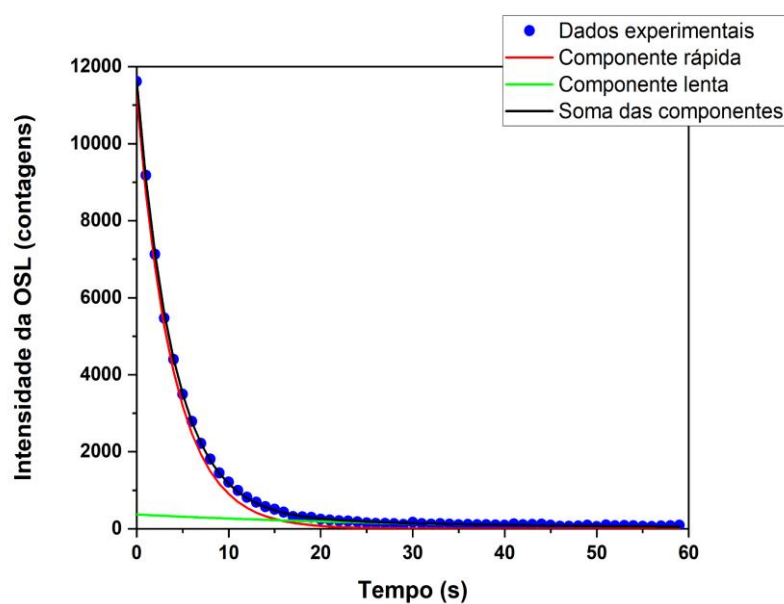
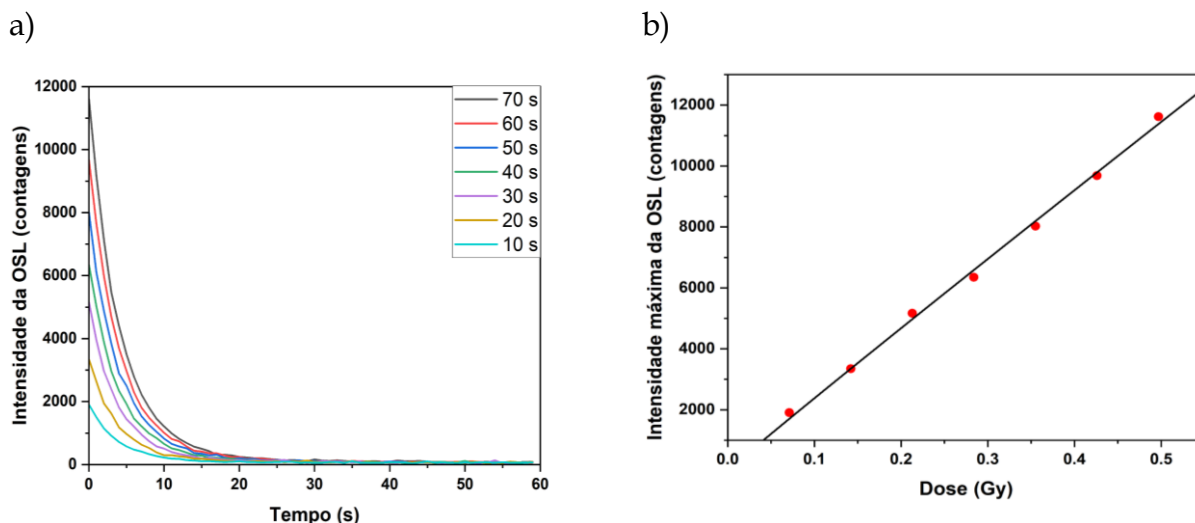


Figura 13: Deconvolução da curva OSL obtida após uma irradiação de 70 s.

As curvas OSL obtidas para os sete períodos estão na Figura 14a. Além disso, foi feito um ajuste do pico da intensidade OSL em função da dose, que pode ser visto na Fig. 14b



Figuras 14- À esquerda, curvas OSL resultantes de diferentes tempos de exposição; à direita, intensidade do pico OSL em função da dose aplicada, e ajuste de função.

As curvas OSL exibem o mesmo formato independentemente da dose, e o ajuste linear teve um coeficiente de determinação $R^2 > 0,99$, demonstrando uma correlação muito forte entre a intensidade do pico OSL e a dose absorvida.

CaAl₂O₄

O aluminato de cálcio (CaAl₂O₄) é um dos compostos mais amplamente utilizados dentre os aluminatos alcalino-terrosos. Esse material vem sendo aplicado há muito tempo na indústria de cimento e concreto, bem como em refratários e materiais cerâmicos, devido ao seu rápido endurecimento, excelente resistência ao ataque químico e resistência à abrasão [50,51]. O CaAl₂O₄ tem recebido considerável atenção como material para aplicação de enxerto ósseo (implantes) devido à sua combinação única de propriedades físicas e mecânicas, bioativas e biocompatíveis [52]. Além disso, o CaAl₂O₄ tem diversas aplicações no campo de cerâmicas ópticas e estruturais [53].

Metodologia:

Os pós de CaAl₂O₄ foram produzidos pela técnica de combustão em solução. Os reagentes iniciais incluem nitrato de alumínio nonohidratado [Al(NO₃)₃·9H₂O] e nitrato de cálcio tetra hidratado [Ca(NO₃)₂·4H₂O] que atuam como agentes oxidantes. O nitrato

de cério $[\text{Ce}(\text{NO}_3)_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}]$ forneceu os íons para a dopagem e a ureia $[\text{CO}(\text{NH}_2)_2]$ desempenha a função de combustível na reação [53–57]. Os agentes oxidantes, dopante $[\text{Ce}(\text{NO}_3)_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}]$ e ureia foram dissolvidos em água destilada [55,57]. A solução foi mantida no agitador magnético, tempo de homogeneização, por diferentes intervalos de tempos para homogeneizar adequadamente e remover o excesso de água. Em seguida foi transferida para o forno mufla preaquecido a $500\text{ }^\circ\text{C}$ e mantida sob aquecimento por 10 min. Após aproximadamente 2 min, a solução entra em combustão liberando energia, formando uma grande quantidade de gás e produzindo o material em uma etapa única. O material formado possui cor branca e aparência esponjosa. O produto final foi obtido após macerar, manualmente, o material em um cadinho de ágata [55]. As medições de TL foram feitas utilizando um leitor comercial Risø, modelo DA-20.

Resultados e discussões:

Na figura 15 é mostrada a amostra CA:Ce logo após ser sintetizada. O CA:Ce apresenta uma textura esponjosa e cor branca, essas características são devidas ao uso da ureia como combustível. A formação dos poros no CA:Ce é causada, principalmente, pela liberação de gases que ocorrem durante a reação de combustão [58].

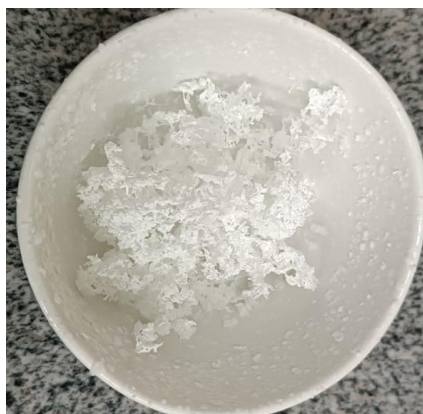


Figura 15: Amostra CA:Ce obtida pelo método da SCS.

A figura 16 mostra as curvas TL das amostras não calcinadas CA:ND_NC e dopadas CA:Ce_{0,001}_NC e CA:Ce_{0,005}_NC. É possível observar que a amostra CA:ND_NC apresentou sinal TL de baixa intensidade quando comparado aos sinais das amostras dopadas. A amostra dopada com 0,1% de Ce³⁺ (CA:Ce_{0,001}) apresentou o sinal mais intenso.

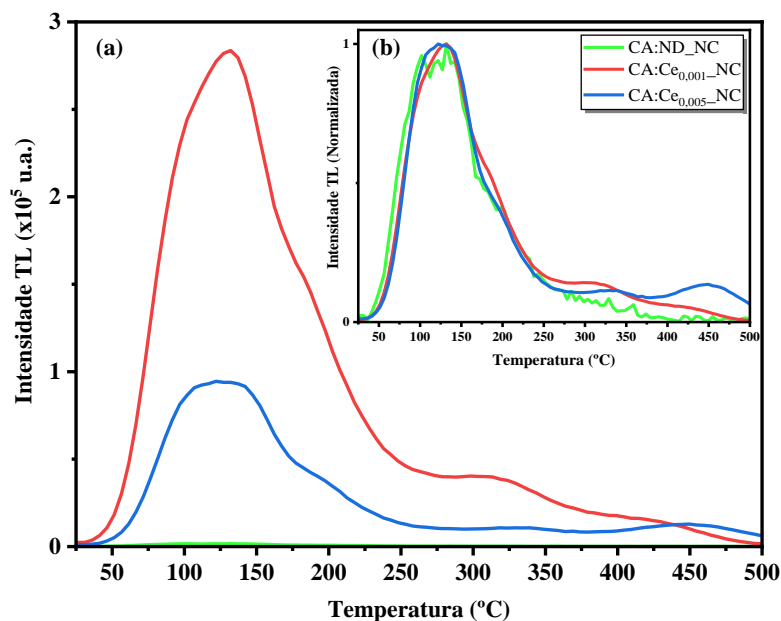


Figura 16: (a) Curva TL das amostras não calcinadas e (b) Curvas TL normalizadas pelo pico mais intenso.

Diante dos resultados supramencionados, a amostra CA:Ce_{0,001}_1000, dopada com 0,1% Ce³⁺ foi escolhida para a caracterização dos parâmetros TL. A figura 17a mostra as curvas TL, onde é possível observar que à medida que aumenta a temperatura de calcinação, o sinal dos picos reduz enquanto ocorre a formação de novas armadilhas em temperaturas mais elevadas (figura 17b). Em todos os testes foi analisado 10 mg de amostra irradiada com 0,5 Gy e a taxa de aquecimento foi de 5 °C/s. As leituras TL ocorreram 2 min após as amostras serem irradiadas.

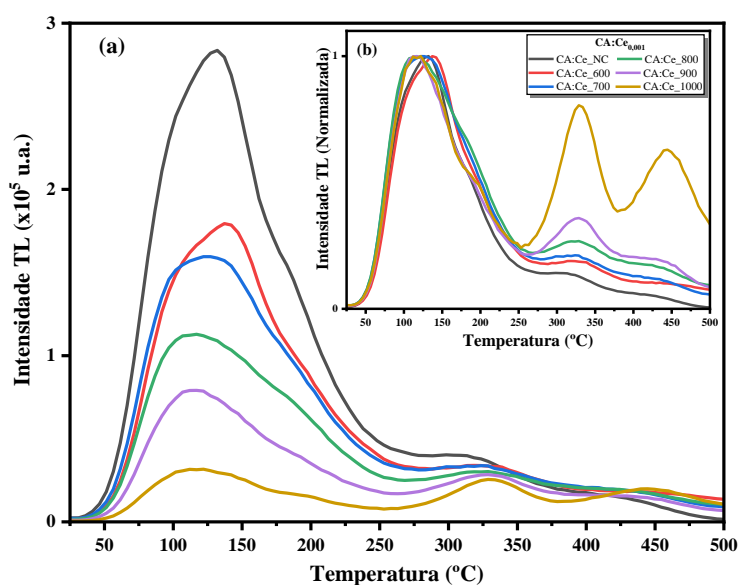


Figura 17: (a) Curvas TL para amostras CA:Ce_{0,001} não calcinada e calcinada em diferentes temperaturas e (b) Curvas TL normalizadas pelo pico mais intenso.

Nos resultados de termoluminescência, a amostra CaAl_2O_4 não dopada apresentou sinal de baixa intensidade quando comparado aos sinais das amostras dopadas. A amostra dopada com 0,1% mol apresentou sinal 3 vezes mais intenso do que para a amostra dopada com 0,5%. A amostra dopada com 0,1% mol teve o formato das curvas termoluminescentes modificado em função do aumento da temperatura de calcinação, como foi o caso da amostra calcinada a 1000 °C (CA:Ce_{0,001}_1000).

1.2.4 Instrumentação - LUMI22

O projeto LUMI22 foi desenvolvido e projetado para construir um sistema capaz de realizar medidas de termoluminescência (TL) e radioluminescência (RL), com um baixo custo de fabricação e seguindo as normas de segurança. Para realizar medidas TL é necessário um sistema de aquecimento controlado, um detector de luz e um processamento e análise do sinal obtido. Em medidas RL foi necessário o uso de um espectrômetro e a fibra óptica. Para ambas medidas é necessário a irradiação das amostras, dessa forma, foi utilizada um tubo e um controlador de raios X.

Metodologia:

No sistema de aquecimento foi utilizado um termopar tipo K MAX6675, que é um sensor de temperatura acoplado no kanthal, que faz a medição da temperatura, converte o sinal para uma faixa de 0°C a 700°C e por fim envia as informações para o microprocessador Arduino ATmega2560. O Arduino faz uma análise da temperatura e decide se o kanthal tem que aquecer, para isso ocorrer ele envia um sinal na entrada do controlador de ângulo de fase modelo FC11AL/2, que, de acordo com o sinal recebido, corta entre 0° e 180° o semiciclo da fase no sinal de saída, após isso o sinal é enviado para um transformador que gera uma corrente elevada e aquece o kanthal.

As fotomultiplicadoras são detectores de luz extremamente sensíveis, a luz entra na fotomultiplicadora, que converte e amplia o seu sinal pelo efeito fotoelétrico. O detector de luz utilizado no projeto foi a fotomultiplicadora PMT, *Hamamatsu* H10493-012: HA, ela converte a luz emitida da amostra em sinal de corrente elétrica, com sensibilidade de 185nm até 850nm. O sinal obtido é enviado para o Arduíno, assim sendo possível visualizar o sinal da termoluminescência da amostra.

Para irradiar as amostras nos sistemas RL/TL, foi empregada uma fonte analógica de raios X da marca Moxtek, operando a 50kV e utilizando o modelo TUB00050-W01. Este tubo de raios X cabeado, é alimentado, controlado e monitorado por meio de um controlador padrão (FTC-200 X-ray Source Controller, modelo FTC00200-5), que engloba a fonte de alimentação e um cabo DB9 para conexão com o tubo de raios X. O controlador, por sua vez, possui todos os componentes eletrônicos essenciais para operar a fonte, fornecendo a alta tensão necessária e controlando suas configurações, incluindo a corrente de emissão do tubo. Adicionalmente, o controlador FTC-200 está equipado com medidores integrados para o monitoramento e exibição da alta tensão e corrente de emissão (MOXTEK, 2022b).

Em medidas RL, o equipamento utilizado para detectar o espectro de luz é o espectrômetro de fibra óptica *Ocean Optics*, modelo QE65000. Este espectrômetro emprega um detector CCD baseado em um arranjo linear de silício, oferecendo uma resolução de 2048 pixels e uma faixa de medição de comprimento de onda de 200 nm a 1100 nm. A fibra óptica utilizada, modelo *Ocean Optics* QP1000-2-UV/VIS, possui 2 metros de comprimento e um diâmetro de 1000 μm .

Resultados e discussões:

Diversos testes foram realizados para avaliar o sistema LUMI-22, utilizando amostras de $\text{Al}_2\text{O}_3:\text{C,Mg}$, $\text{Al}_2\text{O}_3:\text{C}$ e TLD100. A amostra $\text{Al}_2\text{O}_3:\text{C,Mg}$ utilizada neste estudo foi sintetizada pela técnica de Czochralski [48,59], produzida comercialmente pela LANDAUER Inc. A amostra foi cortada em um paralelepípedo retangular ($8,0 \times 1,6 \times 0,5 \text{ mm}^3$) pesando 48 mg. Da mesma forma, a amostra $\text{Al}_2\text{O}_3:\text{C}$ foi produzida pela LANDAUER Inc., mas neste trabalho foram utilizadas amostras em pó com massa de 50 mg. A última amostra utilizada foi a TLD-100 (Bicron) com dimensões de ($3,2 \times 3,2 \times 1,0 \text{ mm}^3$).

Para as medidas de TL, as amostras foram irradiadas com $\sim 1 \text{ Gy}$ (fonte de 40 kV) e depois aquecidas até $350 \text{ }^\circ\text{C}$ a uma taxa de $3 \text{ }^\circ\text{C/s}$. Os experimentos RL foram realizados a partir da amostra em temperatura ambiente, com tempo de integração de 60 s. Os espectros TL foram coletados para as amostras previamente expostas a $\sim 4,3 \text{ Gy}$. As amostras foram aquecidas até $\sim 300 \text{ }^\circ\text{C}$ a uma taxa de $1 \text{ }^\circ\text{C/s}$. Para a aquisição

dos espectros foi escolhido um tempo de integração de 15 s, ou seja, os espectros foram salvos a cada 15 °C.

Al₂O₃:C

A alumina dopada com carbono (Al₂O₃:C) é amplamente estudada no campo da dosimetria como um dosímetro de termoluminescência com alta sensibilidade [60]. Al₂O₃:C tem aplicações em dosimetria pessoal e ambiental utilizando radiação ionizante [61,62] A alta sensibilidade deste material é atribuída à dopagem de C no Al₂O₃, que promove a formação de uma grande concentração de centros de cor, também conhecidos como F e F⁺ [62].

Na Figura 18 são apresentados os resultados da medição dos sinais TL e RL do Al₂O₃:C.

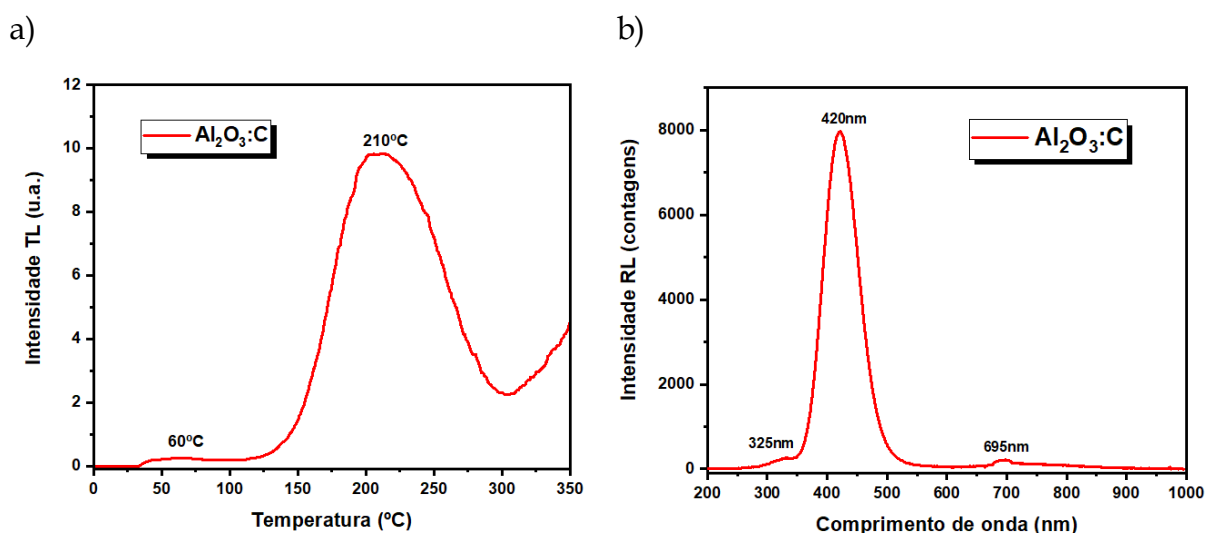


Figura 18: a) Curva TL do Al₂O₃:C. A amostra foi previamente irradiada com 1 Gy de raios X e aquecida a uma taxa de 1 °C/s. b) Espectro RL do Al₂O₃:C adquirido com taxa de integração de 60s.

Foram observados dois picos TL, um centrado em 60 °C e outro em 210 °C. Estas emissões estão estreitamente alinhadas com os resultados da literatura, particularmente no que diz respeito ao pico dosimétrico. Rodríguez et al. (2011) [63] realizaram medições de TL a 1 °C/s e relataram o pico dosimétrico de Al₂O₃:C em ~198°C. Ogundare et al. (2013) [64] analisaram a resposta TL de uma amostra semelhante e identificaram o pico dosimétrico em torno de 200 °C, juntamente com dois picos menores a 74 e 342 °C com taxa de aquecimento de 5 °C/s. No espectro RL, foram observadas três emissões em 325, 420 e 695 nm, com a emissão principal ocorrendo em

420 nm. Este padrão de emissão está alinhado com trabalhos anteriores na literatura. Por exemplo, Rodríguez et al. (2011) [63] obtiveram resultados de RL para $\text{Al}_2\text{O}_3:\text{C}$, relatando um pico intenso em 415 nm e outro pico com sinal baixo em 325 nm. Estas emissões estão associadas respectivamente aos centros F e F^+ .

A Figura 19 mostra o espectro TL de $\text{Al}_2\text{O}_3:\text{C}$.

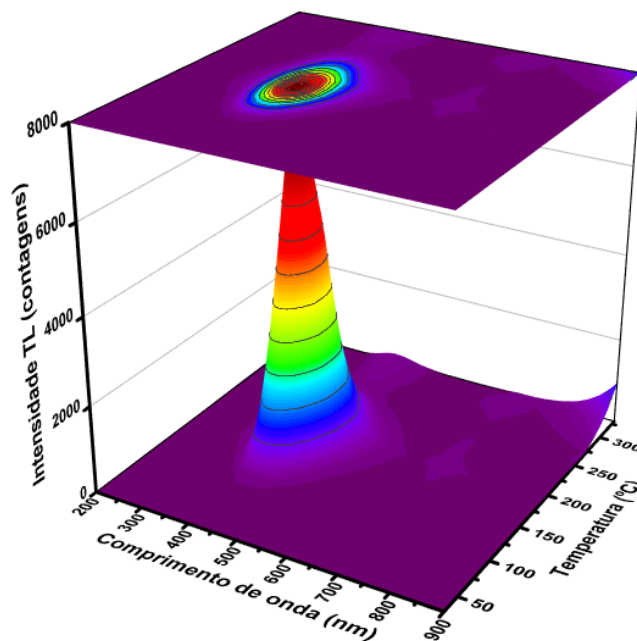


Figura 19: Espectro TL de $\text{Al}_2\text{O}_3:\text{C}$ exposto a 4,3 Gy a partir de raios X obtidos no sistema LUMI-22.

A amostra apresentou dois picos de emissão em 425 e 695 nm correspondentes ao pico TL em 175 °C, sendo a emissão em 425 nm a mais intensa entre as observadas. Rodríguez et al. (2011) [63] obtiveram resultados semelhantes para esta amostra, relatando um pico de emissão no espectro TL em 415 nm associado aos centros F.

$\text{Al}_2\text{O}_3:\text{C,Mg}$

Devido à ampla aplicação do material $\text{Al}_2\text{O}_3:\text{C}$ na área de dosimetria, motivou o estudo de outros dopantes além do carbono, como a alumina dopada com carbono e magnésio ($\text{Al}_2\text{O}_3:\text{C,Mg}$), introduzida por Akselrod (2003) [48]. $\text{Al}_2\text{O}_3:\text{C,Mg}$ é amplamente estudado como material dosimétrico e demonstrou sua aplicabilidade para um amplo espectro de radiações [47,63,65–70], com ênfase particular na dosimetria de nêutrons [71–73]. O material é baseado no $\text{Al}_2\text{O}_3:\text{C}$, um dosímetro comercial bastante conhecido [6]. A dopagem adicional de magnésio promove maior concentração de

centros F e F⁺ no material [74]. O aumento na concentração de centros F e F⁺, juntamente com a formação de centros do tipo F agregados e perturbados (F⁺(Mg), F²⁺(Mg), F²⁺(Mg), F⁺(2Mg), F²⁺(2Mg), F²⁺(2Mg)), promove aumento na intensidade da luminescência [75].

A Figura 20 apresenta o sinal TL e o espectro RL de Al₂O₃:C,Mg.

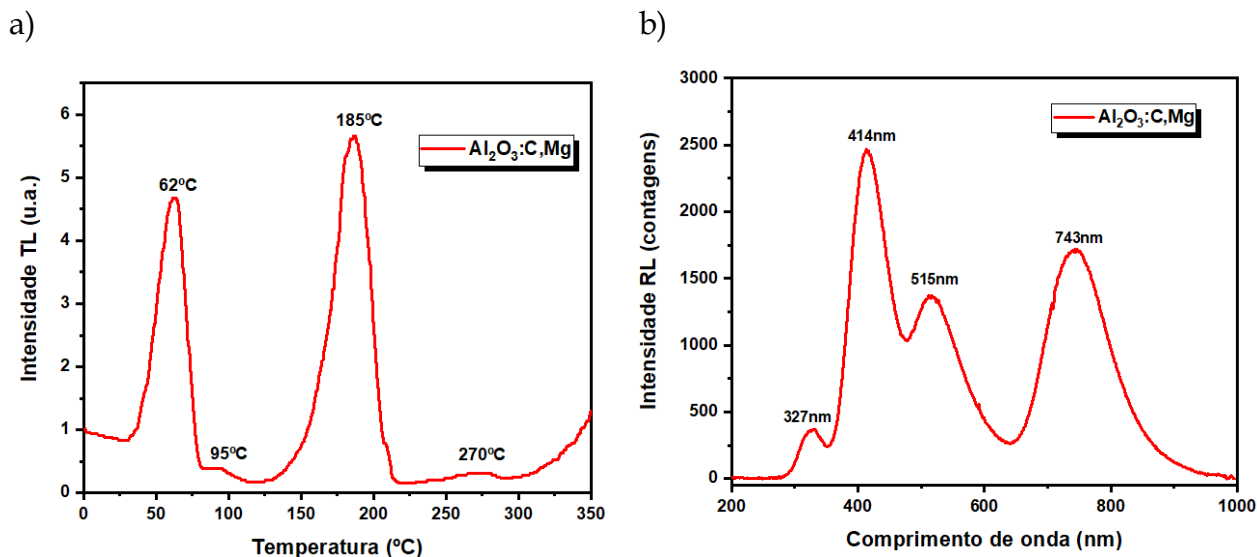


Figura 20: a) Curva TL do Al₂O₃:C,Mg. A amostra foi previamente irradiada com 1 Gy de raios X e aquecida a uma taxa de 1 °C/s. b) Espectro RL do Al₂O₃:C,Mg adquirido com taxa de integração de 60s.

Foram observados quatro picos TL, centrados em ~60, ~95, ~185 e ~270 °C. Da mesma forma, Chithambo et al. (2020) [76] relataram dois picos TL a 60 °C e 150 °C quando o Al₂O₃:C,Mg foi exposto à dose de irradiação de raios X de 3,6 Gy. No espectro RL, foram observados picos em ~330, ~415, ~515 e ~740 nm. Segundo Chithambo et al (2020) [76], medições de RL com uma amostra exposta a raios X à temperatura ambiente (30 °C) exibiram duas bandas de emissão centradas em 420 nm e 510 nm, o que se alinha com os resultados mostrados na Figura 20b. Além disso, Peto e Kelemen (1996) [77], utilizando radiação beta, relataram uma banda de emissão aparecendo entre 410 - 420 nm que está associada ao centro F, sendo a banda mais intensa na radioluminescência de Al₂O₃:C e Al₂O₃:C,Mg. Além disso, conforme observado por Akselrod e Kortov (1990) [78] e Akselrod et al. (2003) [48], a banda de cerca de 325 nm está associada a centros F⁺, e a dopagem com Mg induz novas bandas RL largas em ~520 e ~750 nm, atribuídas a centros F⁽²⁺⁾(2Mg), F⁺(2Mg), respectivamente.

A Figura 21 mostra o espectro TL de Al₂O₃:C,Mg.

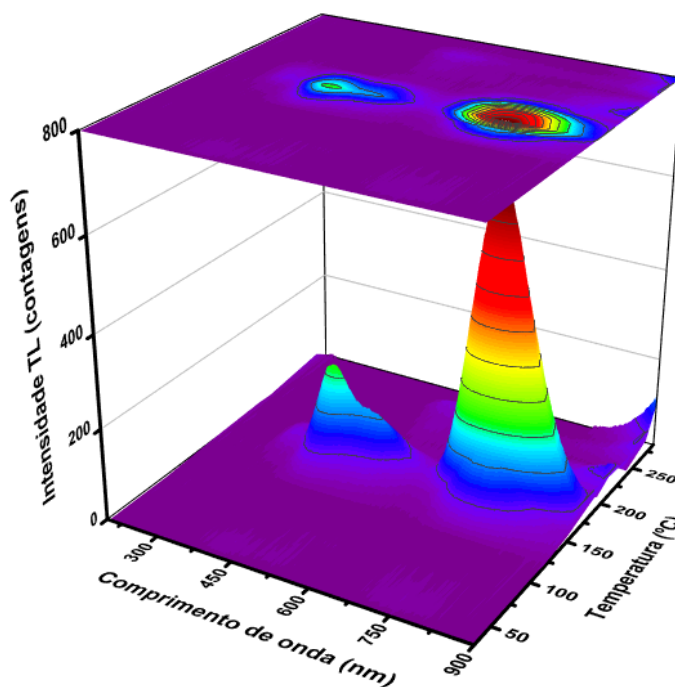


Figura 21: Espectro TL de $\text{Al}_2\text{O}_3:\text{C,Mg}$ exposto a 4,3 Gy a partir de raios X obtidos no sistema LUMI-22.

Foram observadas quatro emissões, centradas em ~ 325 , ~ 420 , ~ 510 e ~ 740 nm, todas com a temperatura de emissão mais intensa em 165°C . Além disso, um pico de menor intensidade foi observado a 250°C com uma emissão centrada em ~ 530 nm. Esta observação está alinhada com descobertas anteriores, sugerindo que o pico TL centrado em 165°C também pode estar associado às armadilhas responsáveis pelo pico TL a 185°C . O espectro TL se correlaciona com os resultados de RL, compartilhando explicações semelhantes às mencionadas anteriormente. Além disso, Chithambo et al. (2020) [76] obtiveram resultados de espectros TL para amostras não recozidas e recozidas de $\text{Al}_2\text{O}_3:\text{C,Mg}$. A amostra não recozida apresentou duas bandas de emissão em 330 e 410 nm na temperatura de 150°C , enquanto a amostra recozida apresentou bandas em 330 nm e 410 nm nas temperaturas de 60 e 155°C , respectivamente. Estes centros de emissão estão próximos aos obtidos neste trabalho.

TLD100

LiF:Mg,Ti, comercialmente conhecido como TLD-100, é amplamente empregado no monitoramento individual e de área, bem como na dosimetria de luminescência [1]. LiF:Mg,Ti foi inicialmente sintetizado por Morehead e Daniels em 1952, posteriormente patentado pela Harshaw Chemical Company em 1963 [79]. Está comercialmente disponível em três formas isotópicas: TLD-100 (Li natural), usado neste estudo, e TLD-600 (6Li enriquecido) e TLD-700 (7Li enriquecido) [79].

A Figura 22 apresenta o sinal TL e o espectro RL do TLD100.

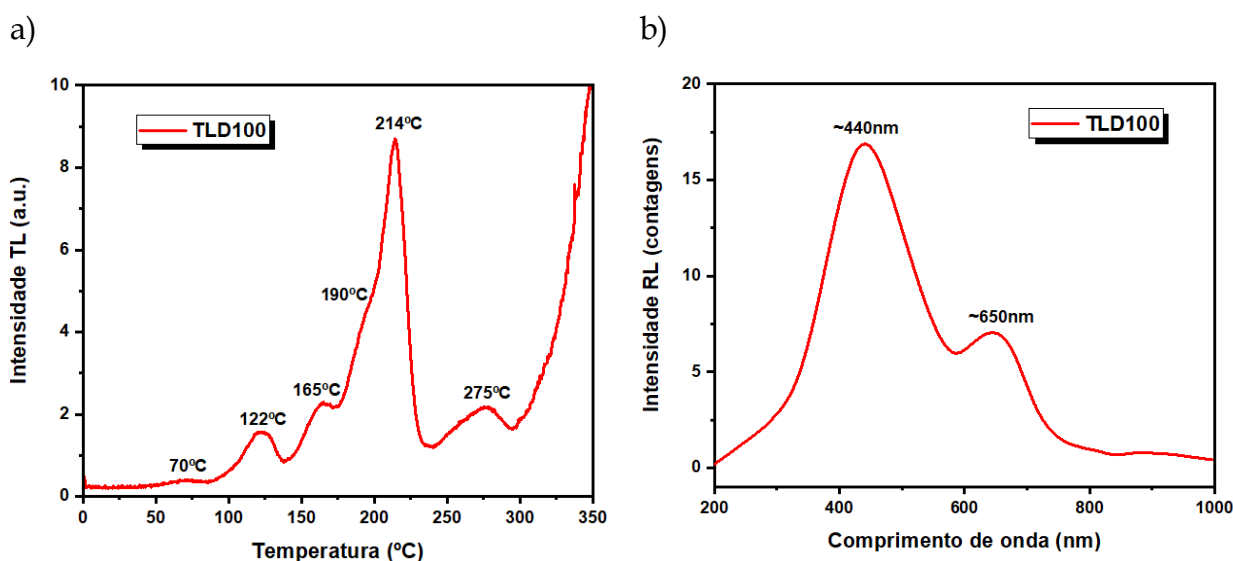


Figura 22: a) Curva TL do TLD100. A amostra foi previamente irradiada com 1 Gy de raios X e aquecida a uma taxa de 1 °C/s. b) Espectro RL do TLD100 adquirido com taxa de integração de 60s.

A curva TL do TLD100 exibiu sete picos TL, sendo que o pico principal e mais intenso ocorreu em torno de 215 °C. O formato da curva e os picos observados se assemelham muito aos encontrados em outros estudos [1,79]. Por exemplo, Horowitz et al. (2019) [79] relataram a ocorrência do pico TL mais intenso a 200°C, com taxa de aquecimento de 1°C/s.

A análise RL revelou duas emissões em ~440 e ~650 nm, com o pico mais intenso relatado anteriormente na literatura com emissão em torno de 410 nm [80,81]. Além disso, Peto e Kelemen (1995) [81] identificaram outros picos menos intensos em torno de 460, 520 e 560 nm, atribuindo essas emissões a bandas de absorção óptica induzidas por radiação presentes na matriz LiF pura.

A Figura 23 mostra o espectro TL do TLD100.

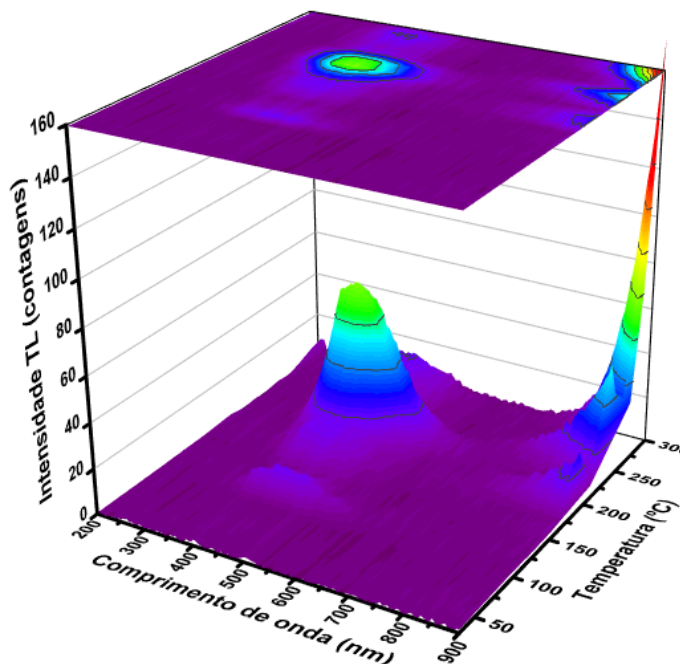


Figura 23: Espectro TL de TLD100 exposto a 4,3 Gy a partir de raios X obtidos no sistema LUMI-22.

É possível notar um grande pico de emissão em ~ 430 nm, relacionado com a intensidade máxima observada em ~ 210 °C. Esta emissão também é evidente nas temperaturas de 120, 170 e 275 °C. Além disso, para temperaturas acima de 200 °C, são observadas emissões na região do infravermelho, que ainda não foram influenciadas pela radiação do corpo negro emitida durante o aquecimento da placa de kanthal.

1.3 Projetos de Pesquisa Vigentes/ Transferidos

- PORTARIA PRPI N° 880/2023: Programa de Apoio a Novos Docentes. Tipo de Financiamento: Projeto de Pesquisa. Participação: Responsável (coordenador). Título: Síntese e Caracterização de Novos Materiais com foco em Dosimetria Luminescente das Radiações Ionizantes. Período: 03/04/2023 a 31/03/2025. R\$ 50.000,00. Financiador: PRPI/USP.
<https://drive.google.com/file/d/11ptcuHelzjEpOjN-CPD2GUkOUzUPc6vi/view?usp=sharing>
- Processo: 2018/05982-0. Tipo de Financiamento: Projeto de Pesquisa - Temático. Participação: Pesquisador Associado. Título: P&D&I em Metrologia das Radiações na Área da Saúde. Período: 01/10/2019 a 30/09/2024. R\$ 1.300.000,00. Financiador:

FAPESP.

<https://bv.fapesp.br/pt/auxilios/104998/pdi-em-metrologia-das-radiacoes-na-area-da-saude/>

- Chamada CNPq/MCTI/FNDCT N° 18/2021 - Faixa A - Grupos Emergentes; Processo: 409338/2021-4. Tipo de Financiamento: Projeto de Pesquisa. Participação: Responsável (coordenador). Título: Investigação de novos materiais naturais e sintéticos para uso em dosimetria luminescente. Período: 03/12/2021 a 02/12/2024. R\$ 165.000,00. Financiador: CNPq. Obs: Projeto transferido do IFSP para o IFUSP.
https://drive.google.com/file/d/11zKGuYgHRrG3xeqo6xIh_nxd1fLrgJ71/view?usp=sharing
- Processo: 2019/05915-3. Tipo de Financiamento: Projeto de Pesquisa - Regular. Participação: Responsável. Título: Caracterização de Minerais para Dosimetria Luminescente das Radiações Ionizantes. Período: 01/10/2019 a 31/03/2022. R\$ 110.000,00. Financiador: FAPESP. Obs: Projeto transferido do IFSP para o IFUSP.
<https://drive.google.com/file/d/123Fuc0dGasHbNkB4Km9y75C10LINEjv8/view?usp=sharing>

1.4 Projetos de Pesquisa Submetidos

- Processo: 2024/03006-4. Tipo de Financiamento: Projeto de Pesquisa - Regular. Participação: Responsável. Título: Luminescência Estimulada de Minerais Simuladores Marcianos e Lunares. Período: 01/03/2024 a 28/02/2026. R\$ 300.000,00. Financiador: FAPESP. Obs: em análise.
https://drive.google.com/file/d/123sWp-y3mRt_-thC3SgwdRJRY6W2uBxa/view?usp=sharing

1.5 Publicações

- 1 SILVA, A.O.; KUNZEL, R.; YOSHIMURA, E.M.; PIRES, K.C.C.; TRINDADE, N.M. Optically Stimulated Luminescence of Durolon Polycarbonate. JOURNAL OF LUMINESCENCE, v. 271, p. 120613, 2024.

<https://doi.org/10.1016/j.jlumin.2024.120613>

- 2 FERREIRA, I. A.; NUNES, M. C. S.; YOSHIMURA, E. M.; **TRINDADE, N. M.**; CHITHAMBO, M.L. A first look at phototransferred thermoluminescence of rose quartz. RADIATION MEASUREMENTS, v.174, p.107138, 2024. <https://doi.org/10.1016/j.radmeas.2024.107138>
- 3 PIRES, K.C.C.; ABUCHAIM, Y.; KÜNZEL, R.; GUEDES, S.; ASSUNÇÃO, M.; **TRINDADE, N.M.**; AQUINO, R.R.; SANTOS, O.C.B. Durolon® polymer as a nuclear track detector: Characterization by chemical etching. RADIATION MEASUREMENTS, v. 175, p. 107155, 2024. <https://doi.org/10.1016/j.radmeas.2024.107155>
- 4 NUNES, M.C.S.; **TRINDADE, N.M.**; YOSHIMURA, E.M.; CHITHAMBO, M.L. Optically stimulated luminescence of alexandrite. OPTICAL MATERIALS: X, v. 22, p. 100325, 2024. <https://doi.org/10.1016/j.omx.2024.100325>
- 5 SILVA, A.O.; AMORIM, Y.F.; NUNES, M.C.S.; ULSEN, Carina; YOSHIMURA, E.M.; **TRINDADE, N. M.** Stimulated luminescence properties of natural alexandrite in response to X-ray irradiation. JOURNAL OF LUMINESCENCE, v.269, p.120493, 2024. <https://doi.org/10.1016/j.jlumin.2024.120613>
- 6 SILVA, J. A. S. G.; SILVA, W. J. R.; SILVA, A. N. R.; KUNZEL, R.; BORTOLETO, J. R. R.; MELO, E. B.; ULSEN, C.; **TRINDADE, N. M.** Structural characterization of polymeric nanofibers of polyvinylidene fluoride (PVDF). POLÍMEROS: CIÊNCIA E TECNOLOGIA, v.33, p.1/e20230011 - 8, 2023. <https://doi.org/10.1590/0104-1428.20220117>
- 7 MARTINS, R. T. E. K.; FERREIRA, I. A.; SILVA, A. O.; NUNES, M. C. S.; ULSEN, C.; KUNZEL, R.; SOUZA, M. M.; CHITHAMBO, M. L.; YOSHIMURA, E. M.; **TRINDADE, N. M.** Thermoluminescence of rose quartz from Minas Gerais, Brazil. RADIATION PHYSICS AND CHEMISTRY, v.209, p.110960, 2023. <https://doi.org/10.1016/j.radphyschem.2023.110960>

1.6 Prêmios

- 1 2023 - Bolsista Produtividade em Pesquisa - 2. Vigência: início: 01/03/2023 fim: 28/02/2026. Título: Desenvolvimento de Novos Materiais para Dosimetria Luminescente.

- <https://drive.google.com/file/d/124rGGq8Up3nU1zqYUZpO9FsdPzpqNlqm/view?usp=sharing>
- 2 2023 - Melhor Apresentação Oral no XX B-MRS Meeting - SBPMAT (Matheus C. S. Nunes), Royal Society of Chemistry.
<https://drive.google.com/file/d/1J0IKhf5R7coHCj2XI7DUFp9T5wCS8UHK/view?usp=sharing>
 - 3 2023 - Melhor Poster no Simpósio L - Detectores de Radiação (Roberto Turibio), XX B-MRS Meeting - SBPMAT.
<https://drive.google.com/file/d/12UmxqXITbkJU0W3Him2BGM4uAaWIGQXM/view?usp=sharing>
 - 4 2023 - Melhor Apresentação Oral no Simpósio L - Detectores de Radiação (Matheus C. S. Nunes), XX B-MRS Meeting - SBPMAT.
<https://drive.google.com/file/d/1bpfE4c1BLoa95nEi7anX4GWEed87Yfn9s/view?usp=sharing>
 - 5 2023 - Menção Honrosa (Roberto Turibio), Encontro de Outono da Sociedade Brasileira de Física (EOSBF).
<https://drive.google.com/file/d/127qEsStGSPsrmtZTNLTUwUudD2zpDQ4K/view?usp=sharing>
 - 6 2022 - Melhor Poster no XX B-MRS Meeting - SBPMAT (Matheus C. S. Nunes), Royal Society of Chemistry.
<https://drive.google.com/file/d/1wklvRcNFI056LlxOe1VnyNsjTNGM0QZ2/view?usp=sharing>
 - 7 2022 - Melhor Poster no Simpósio H - Detectores de Radiação (Matheus C. S. Nunes), XX B-MRS Meeting - SBPMAT.
<https://drive.google.com/file/d/1bpfE4c1BLoa95nEi7anX4GWEed87Yfn9s/view?usp=sharing>
 - 8 2022 - Melhor Apresentação Oral no Simpósio H - Detectores de Radiação (Alexia O. Silva), XX B-MRS Meeting - SBPMAT.
https://drive.google.com/file/d/15QIZrCDuyibH7_UPDqB9Z7tixYgtlvDD/view?usp=sharing

1.7 Participação em eventos

- 1 XXI Brazilian Materials Research Society (SBPMAT), Maceió (AL), 01 a 05 de outubro de 2023.
https://drive.google.com/file/d/1OvXQ0rrSPpfhOQqSTgvwhDSRcIQ4jxpR/view?usp=drive_link
- 2 XX International Conference on Solid Dosimetry (SSD), Viareggio (Itália), 17 a 22 de setembro de 2023.
https://drive.google.com/file/d/19I4FDVEsDi7u_JMq4jRJ7SxH5zfkKF5j/view?usp=drive_link
- 3 XX Brazilian Materials Research Society (SBPMAT), Foz do Iguaçu (PR), 25 a 29 de setembro de 2022.
https://drive.google.com/file/d/1W4-IIqeNPYG3jleD8wB_K_3Oo4qkgzJr/view?usp=drive_link

1.8 Organização de eventos

- 1 Autumn Meeting 2024 - Brazilian Physic Society, Materials Physics Session, Florianópolis (SC), 13 a 17 de maio de 2023.
<https://www1.fisica.org.br/~eosbf/2024/index.php/en/committees>
- 2 XXI Brazilian Materials Research Society (SBPMAT), Radiation Detectors Symposium - L, Maceió (AL), 01 a 05 de outubro de 2023.
<https://www.sbpmat.org.br/21encontro/symposia/>
- 3 XX Brazilian Materials Research Society (SBPMAT), Radiation Detectors Symposium - H, Foz do Iguaçu (PR), 25 a 29 de setembro de 2022.
<https://www.sbpmat.org.br/20encontro/>

1.9 Orientações de Iniciação Científica

- 1 **Alexia Oliveira Silva.** Estudo das propriedades ópticas e termoluminescentes de alexandritas brasileiras. 01/03/2021 a 31/12/2023. Graduada em Lic. em Física - IFSP. Bolsa IC FAPESP. (Orientador). <https://drive.google.com/file/d/1-v9Iu1lhPIW06cy0L0bFkTIMix130AkE/view?usp=sharing>
BEPE/FAPESP. Investigação da termoluminescência fototransferida em pastilhas de

- Alexandrita. 01/08/2023 a 31/08/2023. Rhodes University (Africa do Sul).
https://drive.google.com/file/d/10o_7G3ErOJy0gSmmXBFe2kKRojce_r3m/view?usp=sharing
- 2 **Isabela Alves Ferreira.** Caracterização das propriedades ópticas e termoluminescentes de quartzos oriundos do sul de Minas de Gerais. 01/09/2021 a 30/09/2024. Graduando em Lic. em Física - IFSP. Bolsa IC FAPESP. (Orientador).
https://drive.google.com/file/d/1-w6lOmsDerS87rLoHa_fnFJz644omF00/view?usp=sharing
BEPE/FAPESP. Luminescência Opticamente Estimulada Resolvida no Tempo de Quartzo Rosa. 01/04/2023 a 30/04/2023. Rhodes University (Africa do Sul).
<https://drive.google.com/file/d/10jh19iq8Q3IITD32LhMH6d4KqZWGv4uF/view?usp=sharing>
- 3 **Roberto Turibio Ebina Kawanaka Martins.** Investigação da termoluminescência de minerais oriundos do Sul de Minas de Gerais para aplicações em dosimetria. 01/09/2022 a 31/03/2024. Graduando em Lic. em Física - IFSP. Bolsa IC FAPESP. (Orientador).
https://drive.google.com/file/d/10JRluJTd6Bmo5_6PkTLfZ8dhx6JdMvBt/view?usp=sharing
BEPE/FAPESP. Luminescência ópticamente estimulada resolvida no tempo da amazonita brasileira. 01/04/2023 a 30/04/2023. Technical University of Denmark - DTU (Dinamarca).
https://drive.google.com/file/d/10rDnsoBHYndDseKhMK5hf7VKruaPQ_Oa/view?usp=sharing
- 4 **Victor Lucas Ramos Granado.** Síntese e caracterização do aluminato de magnésio para aplicações em dosimetria. 01/01/2022 a 31/12/2022. Graduado em Lic. em Química - IFSP. Bolsa IC FAPESP. (Orientador).
https://drive.google.com/file/d/100MyjgLTF_EKXZ41pbIThTwwAYVT5uCt/view?usp=sharing
- 5 **Pedro Octavio Lardaro.** Caracterização das propriedades termoluminescentes de olivinas oriundas do Sul de Minas Gerais. 01/04/2022 a 31/03/2023. Graduando em Lic. em Física - IFSP. Bolsa IC FAPESP. (Orientador).

<https://drive.google.com/file/d/107HIPirBe7QX5TZ2mkoRE8VwWcP2ealq/view?usp=sharing>

- 6 **Yasmim Freire Amorim.** Investigação da luminescência oticamente estimulada (LOE) de pastilhas de alexandrita expostas previamente a raios X. 01/08/2022 a 31/07/2023. Graduando em Lic. em Física - IFSP. Bolsa IC FAPESP. (Orientador).
https://drive.google.com/file/d/10CFA3JbjN6_pFilZQhi6EaOHu6VqjnG4/view?usp=sharing
- 7 **Marcos Silva Costa.** Investigação da Luminescência Oticamente Estimulada do monocristal de $Al_2O_3:C,Mg$ exposto previamente a raios X. 01/09/2023 a 31/08/2024. Iniciação científica (Graduando em Bacharelado em Física Médica) - Instituto de Física da USP. Bolsa PIBIC-CNPq. (Orientador).
<https://drive.google.com/file/d/10s3QvpbZTgD4FKkgycrUD-f-DP64ZWR6/view?usp=sharing>
- 8 **Wagner Henrique Marques.** Desenvolvimento de objetos simuladores antropomórficos para aplicações em diagnóstico por imagem de tórax e abdome. Iniciação científica (Graduando em Bacharelado em Física Médica) - Instituto de Física da USP, Bolsa PIBIT-CNPq. (Orientador).
https://drive.google.com/file/d/10suY3pSex8ftq0XhI-jEwtt0BPQD_RSE/view?usp=sharing
- 9 **Filipe Santos Costa.** Desenvolvimento de interface para um sistema de medidas de luminescência oticamente estimulável. 01/11/2023 a 31/10/2024. Iniciação científica (Graduando em Bacharelado em Física) - Instituto de Física da USP. Bolsa Dow Brasil. (Orientador).
https://drive.google.com/file/d/10y2bv_TouDgCqPEevofGW42Yza53DeIN/view?usp=sharing
- 10 **Felipe Ribeiro Kobata.** Instrumentação de um sistema de medidas de luminescência oticamente estimulável. 01/11/2023 a 31/08/2024. Iniciação científica (Graduando em Engenharia Elétrica) - Escola Politécnica da USP. Bolsa PUB. (Orientador).
<https://drive.google.com/file/d/11lJuAe8IPTYy4KN4wfmNx-v-nVQxBtOZ/view?usp=sharing>

- 11 **Joao Victor Vieira Faria.** Desenvolvimento da fonte de estimulação para um sistema de medidas de luminescência opticamente estimulável. 01/11/2023 a 31/08/2024. Iniciação científica (Graduando em Engenharia Elétrica) - Escola Politécnica da USP. Sem fomento. (Orientador).
<https://drive.google.com/file/d/10tCIwnk0NKwGKxASnLubVQbMolRTN0oL/view?usp=sharing>

1.10 Orientações de Mestrado

- 1 **Alexia Oliveira Silva.** Explorando a Mobilidade de Cargas e Distribuição de Armadilhas por meio da Investigação da Luminescência Estimulada do $\text{Al}_2\text{O}_3:\text{C,Mg}$. 01/05/2024 a 28/06/2026. Mestranda em Física - IFUSP. (Orientador).
<https://drive.google.com/file/d/114uonAGNBvXIwp8fCLfy5UGdSsz1EcvB/view?usp=sharing>
- 2 **Matheus Cavalcanti dos Santos Nunes.** Desenvolvimento e caracterização de um detector de radiação opticamente estimulável baseado na alexandrita natural brasileira. 01/03/2022 a 31/05/2024. Mestre em Ciência e Tecnologia dos Materiais - POSMAT, UNESP. Bolsa Me FAPESP. (Orientador).
https://drive.google.com/file/d/109YaiuW4NrF_naQcGCD9wmmzQMnnHipW/view?usp=sharing
BEPE/FAPESP. Estudo dos mecanismos de luminescência em pastilhas de alexandrita usando luminescência opticamente estimulada. 01/03/2023 a 31/05/2023. Rhodes University (Africa do Sul).
<https://drive.google.com/file/d/10RaB-rZRVtNBoPP45oIaT7z5NeXsQpzb/view?usp=sharing>
- 3 **Wallace Júnior Rodrigues da Silva.** Síntese e investigação das propriedades luminescentes de nanopartículas de CaAl_2O_4 dopado com Eu^{2+} e Ce^{3+} para aplicação em dosimetria. 01/03/2022 a 31/05/2024. Mestre em Ciência e Tecnologia de Materiais - POSMAT, UNESP. Bolsa Me Capes. (Orientador).
<https://drive.google.com/file/d/111oRiznYU3uwlVY03rGQQ3GN0p12qt5r/view?usp=sharing>

1.11 Orientações de Doutorado

- 1 **Matheus Cavalcanti dos Santos Nunes.** Síntese e caracterização de $\text{Al}_2\text{O}_3:\text{C},\text{Mg}$ para aplicação em dosimetria luminescente. 01/05/2024 a 29/02/2026. Doutorando em Ciência e Tecnologia dos Materiais - POSMAT, UNESP. (Orientador). <https://drive.google.com/file/d/111oRiznYU3uwlVy03rGQQ3GN0p12qt5r/view?usp=sharing>

1.12 Grupo de Pesquisa

- Vice-líder do Grupo de Pesquisa Dosimetria das Radiações e Física Médica (dgp.cnpq.br/dgp/espelhogrupo/8884460992512903).

1.13 Pesquisadores Visitantes

- 1 **Pesquisador Visitante Exterior/ FAPESP - Prof. Dr. Eduardo Yukihara (PSI-Suíça), 13/02/2023 a 17/02/2023.**
 - Minicurso “Fundamentos e Novos Desenvolvimentos em Dosimetria Luminescente”, concomitantemente com disciplina da PG de mesmo nome. A disciplina foi divulgada por e-mail para todos os alunos da PG do IFUSP, e o curso foi divulgado por e-mail para grupos de pesquisa da área de dosimetria. <https://portal.if.usp.br/imprensa/pt-br/node/4058>
 - Seminário “A Importância da Dosimetria por Luminescência em Grandes Centros de Pesquisa”. O seminário, vinculado ao Departamento de Física Nuclear, ocorreu em 16/02, 5ª feira, 16h. Ed. Principal, Auditório Cesar Lattes, aberto ao público e com transmissão ao vivo. O seminário foi divulgado pelo Boletim Interno do Instituto de Física da USP (BIFUSP) e pelas redes sociais do IFUSP. <http://portal.if.usp.br/ifusp/pt-br/evento/import%C3%A2ncia-da-dosimetria-por-luminesc%C3%A2ncia-em-grandes-centros-de-pesquisa-semin-dfn>
 - Visita técnica ao grupo de pesquisa Dosimetria das Radiações e Física Médica do IFUSP nos dias 13, 14, 16 e 17/02.

- Realização do workshop sobre publicação de artigos científicos no dia 17/02, como parte do curso “Fundamentos e Novos Desenvolvimentos em Dosimetria Luminescente”.
- 2 Pesquisador Visitante/ sem fomento - Profa. Dra. Susana de Souza Lalic (UFS), 26/02/2024 a 05/03/2024.**
- Reuniões de trabalho para projetos colaborativos sobre Dosimetria das Radiações.
 - Participação como membro titular da banca de conclusão de trabalho de mestrado.
 - Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Materiais (POSMAT-UNESP)
 - Aluno (a): Matheus Cavalcanti dos Santos Nunes
 - Orientador (a): Neilo Marcos Trindade
 - Título da Dissertação: Desenvolvimento e caracterização de um detector de radiação opticamente estimulável baseado na alexandrita natural brasileira.
 - Local (Cidade): Anfiteatro DFN - IFUSP (São Paulo)
 - Data: 05/03/2024, 9h.

1.14 Bancas

Doutorado

- 1 SCALVI, L. V. A.; CATUNDA, T.; FLORIANO, E. A. F.; **TRINDADE, N. M.**; RUGGIERO, L. O. Participação em banca de Fabricio Trombini Russo. Formação de dipolos em heteroestruturas de GaAs e SnO₂ com dopagem de terras raras, avaliação de propriedades elétricas e influência de luz, 2023. (Ciência e Tecnologia de Materiais) Faculdade de Ciências/Unesp-Bauru.
<https://drive.google.com/file/d/12hh0wvJscYvLLCkyoTkSnjIkMWL4hxcn/view?usp=sharing>

Mestrado

- 2 **TRINDADE, N. M.**; Souza, D. N.; GUIDELLI, E. J. Participação em banca de Gabriel Lobo Matias de Souza. Determinação da seção de choque de fotoionização de armadilhas dosimétricas em condições de ressonância plasmônica, 2023. (Física Aplicada à Medicina e Biologia) Universidade de São Paulo.
https://drive.google.com/file/d/12gcauWqQnZBHX1AQTPeMMaQv1rskPI_2/view?usp=sharing

- 3 BERNARDEZ, A. S. S. C. A.; TRINDADE, N. M.; POIRIER, G. Y. Participação em banca de Vitor de Lima Reis. Vidros dopados com íons terras raras para detectores de radiação de alta energia, 2023, (Pós-Graduação em Ciência e Engenharia de Materiais) Escola de Engenharia de São Carlos - USP. <https://drive.google.com/file/d/165FvwKAN8gqUjb9pyjI47r1miMuDIj0K/view?usp=sharing>

1.15 Atividades correlacionadas

- Implantação do *Laboratório de Sínteses e Desenvolvimento de Detectores*, bloco F (prédio da Dosimetria).



2. ENSINO

2.1 Disciplinas ministradas de graduação

- 1 2024_1: Física III (Bacharelado em Física e Bacharelado em Física Médica)
<https://drive.google.com/file/d/11YKXumSDYZ2y8AizdMoakhkObOeUa-H7/view?usp=sharing>
- 2 2023_2: Física IV (Bacharelado em Física e Bacharelado em Física Médica)
<https://drive.google.com/file/d/11YFNTqsvFRHNwVNJhmqsVARCquIJqkFo/view?usp=sharing>
- 3 2023_1: Física III (Bacharelado em Física e Bacharelado em Física Médica)
https://drive.google.com/file/d/11UaPPZmlRBJ-Ew_NI8Gvfq5fWO1qY3sg/view?usp=sharing
- 4 2022_2: Física IV (Bacharelado em Física)
https://drive.google.com/file/d/11V7-q_5GFZuGQ_O2gozkxzAjD7jwquUw/view?usp=sharing

2.2 Disciplinas ministradas de pós-graduação

- 1 2023: Fundamentos e Novos Desenvolvimentos em Dosimetria Luminescente (PG em Física)
https://drive.google.com/file/d/11YMZM8HpXJhYMKUM4RfqcP0zX83_PTJC/view?usp=sharing

2.3 Atividades correlacionadas

1. Responsável pelo desenvolvimento junto ao monitor da disciplina de Física IV (2023_2) de uma apostila da disciplina.
https://drive.google.com/file/d/11advXNwVEXc8cXuIpKK_ForByo4x1LAU/view?usp=sharing

3. EXTENSÃO

3.1 Cursos ministrados

1. Curso de verão IFUSP 2023, 06/02/2023 a 10/02/2023 - Oficina “Luminescência aplicada à Dosimetria das Radiações”.

<https://www.youtube.com/watch?v=dUJ7FG7vgog&t=5s>

3.2 Palestras/Seminários

1. Curso de verão IFUSP 2024, 20/02/2024 - Palestra “Investigação de Materiais Luminescentes para Dosimetria da Radiação”.

https://www.youtube.com/watch?v=MGr_4I5F6eE&t=2s

2. Disciplina Tópicos em Física, 21/11/2023 – Seminário “Física Médica e Dosimetria das Radiações”.

<https://drive.google.com/file/d/1oMdoC->

[CHfzL4xMgq_jXYy7MMF0YZePmd/view?usp=sharing](https://drive.google.com/file/d/1oMdoC-CHfzL4xMgq_jXYy7MMF0YZePmd/view?usp=sharing)

3. Colóquio IFUSP, 27/10/2022 - Palestra “Novos Materiais com foco em Dosimetria Luminescente”.

https://www.youtube.com/watch?v=46hF9euG_PE&t=2450s

4. Palestra SEDCITEC 2022, 20/09/2022 - Palestra “A importância da iniciação científica na vida acadêmica”.

<https://drive.google.com/file/d/12ZPYbB6LIKxnVo7eKM5I->

[PjZV4e3MC4S/view?usp=sharing](https://drive.google.com/file/d/12ZPYbB6LIKxnVo7eKM5I-PjZV4e3MC4S/view?usp=sharing)

3.3 Entrevistas

1. Entrevista ao programa Hiperconectado da TV Cultura -Radioatividade: Solução ou Problema?

<https://www.youtube.com/watch?v=NLGLvEjLcAM&t=169s>

3.4 Serviços

- 1 Prestação de serviços de fluorescência usando equipamento Duetta, adquirido com verba de Edital Universal-CNPq, para NANOTIMIZE TECNOLOGIA LTDA.

29/06/2023. Valor: R\$ 2.000,00.

https://drive.google.com/file/d/1A8pxQszLSYYRP-3W30DvnKXM4J2_IdZm/view?usp=sharing

06/04/2023. Valor: R\$ 1.200,00.

https://drive.google.com/file/d/1wNeMZDGfvATqXJYr4nA4t74suMI_IvZI/view?usp=sharing

3.5 Orientações de Extensão

- 1 **Victor Lago do Nascimento.** Divulgação científica das atividades do grupo de Dosimetria das Radiações e Física Médica. 01/11/2023 a 31/08/2024. Extensão Universitária (Graduando em Bacharelado em Física) – Instituto de Física da USP. Bolsa PUB. (Orientador).

<https://drive.google.com/file/d/11jA0j1-6PK0ZnIcwNs46qkKNe4Cbo7N/view?usp=sharing>

3.6 Divulgação

- 1 Responsável pelo desenvolvimento junto ao bolsista de extensão o site do grupo de pesquisa: <https://sites.usp.br/dosimetry/>

- 2 Responsável pelo desenvolvimento junto ao bolsista de extensão o Instagram do grupo de pesquisa:

https://www.instagram.com/dosimetria_usp/?igsh=bHNxaTFybXFtemt4&utm_source=qr

4. GESTÃO

4.1 Comissões Internas

- 1 Presidente de Sindicância - Portaria Interna 021/2023. 31/05/2023 a 31/07/2024.
<https://drive.google.com/file/d/11IxH0FdMNIitux9Mew76c0gNOi9Ft7yaF/view?usp=sharing>
- 2 Suplente Doutor na Congregação do Instituto de Física. 30/11/2023 a 29/11/2025.
<https://drive.google.com/file/d/12p07AseRL1kYq-l8dRUvD0QvhQdzCVeD/view?usp=sharing>
- 3 Membro Titular da Comissão de Inclusão e Pertencimento. 30/08/2023 a 29/08/2025.
<https://drive.google.com/file/d/12ohQyvbGB0mlfjPFVlmJ0ZYcCB6sckJ1/view?usp=sharing>

4.2 Comissões Externas

- 1 Conselheiro Titular do Conselho de Pesquisa, Inovação e Pós-graduação - Representantes da Comunidade Externa ao Instituto Federal de São Paulo. 01/12/2022 a 12/03/2024.
https://drive.google.com/file/d/12oasTk1PsZzebhByC9ZPOX1sZAz7_ZU9/view?usp=sharing

5. METAS ESTABELECIDAS/REALIZADAS NO PLANO DE ESTÁGIO DOCENTE

Metas	Ações
I - Concentrar minhas atividades no ensino de graduação, em especial turmas dos dois primeiros anos dos cursos atendidos pelo IFUSP com objetivo de captar estudantes de iniciação científica.	Sim, realizado. Ministrei disciplinas de Física Básica (Física III e Física IV), e captei 2 estudantes de iniciação científica.
II - Realizar 4 (quatro) orientações de alunos de graduação com bolsa.	Sim, realizado. Nesse período foram 6 bolsistas FAPESP, 2 bolsistas CNPQ, 2 bolsistas PUB e 1 bolsista DOW.
III - Realizar 2 (duas) orientações de alunos de pós-graduação com bolsa.	Sim, realizado. Nesse período foram 1 bolsista FAPESP (mestrado), 1 bolsista CAPES (mestrado).
IV - Submeter e/ou Publicar 4 (quatro) trabalhos científicos entre: a) artigos completos em revistas referenciadas em base de dados, indexadores e portais de periódicos com reconhecida qualidade na área; b) trabalhos completos em anais de eventos de âmbito nacional ou internacional de comprovada relevância na área de conhecimento.	Sim, realizado. Foram publicados 7 artigos em revistas indexadas, sendo 2 na <i>Radiation Measurements</i> , 2 na <i>Journal of Luminescence</i> , 1 na <i>Radiation Physics and Chemistry</i> , 1 na <i>Polímeros: ciência e Tecnologia</i> e 1 na <i>Optical Materials: X</i> .
V - Participar de 2 (dois) eventos científicos de pesquisa com apresentação de trabalho em cada um.	Sim, realizado. Houve a participação no SBPMAT 2022, SBPMAT 2023 e SSD 2023.
VI - Atuar em atividade de extensão universitária por meio do Curso do Verão do IFUSP com o intuito de também captar	Sim, realizado. Houve a palestra "Investigação de Materiais Luminescentes para Dosimetria da Radiação" no Curso de

estudantes de pós-graduação.	Verão 2024.
VII - Participar de grupo de pesquisa certificado pelo CNPq.	Sim, realizado. O grupo foi devidamente certificado e estou como Vice-líder.
VIII - Comprovar vínculo em Programa de Pós-Graduação stricto sensu recomendado pela Capes, na qualidade de docente e orientador credenciado.	Sim, realizado. Oriento em dois programas atualmente, Programa de Física do IFUSP e Programa de Ciência e Tecnologia de Materiais da UNESP.
IX - Coordenar ou estar coordenando 1 (um) projeto de pesquisa com avaliação e financiamento externos ao IFUSP.	Sim, realizado. Coordeno projeto universal CNPQ.

REFERÊNCIAS

- [1] YUKIHARA, E. G. et al. Luminescence dosimetry. **Nature Reviews Methods Primers**, v. 2, n. 1, p. 26, 7 Apr. 2022.
- [2] KRY, S. F. et al. AAPM TG 191 : Clinical use of luminescent dosimeters : TLDs and OSLDs. **Medical Physics**, v. 47, n. February, p. 19–51, 2020.
- [3] LALIC, S. S. et al. New dosimetric materials for applications in medical physics. **Revista Brasileira de Física Médica**, v. 13, n. 1, p. 10, 2019.
- [4] MCKEEVER, S. W. S. **Thermoluminescence of Solids**. [s.l.] Cambridge University Press, 1985.
- [5] GUIDELLI, É. J. **Luminescência Opticamente Estimulada em Condições de Ressonância Plasmônica**. 2015. 149 f. Universidade de São paulo. 2015.
- [6] YUKIHARA, E. G.; MCKEEVER, S. W. S. **Optically Stimulated Luminescence: Fundamentals and Applications**. West Sussex: UK: John Wiley and Sons, 2011.
- [7] FRANÇA, L. V. S.; OLIVEIRA, L. C.; BAFFA, O. Development of a thermoluminescence and radioluminescence integrated spectrometer. **Measurement**, v. 134, p. 492–499, 2019.
- [8] BOETTER-JENSEN, L.; MCKEEVER, S. W. S.; WINTLE, A. G. **Optically stimulated luminescence dosimetry**. [s.l.: s.n.]. v. 184
- [9] KLEIN, J. S.; SUN, C.; PRATX, G. Radioluminescence in biomedicine: physics, applications, and models. **Physics in Medicine & Biology**, v. 64, n. 4, p. 04TR01, 6 Feb. 2019.
- [10] SUNTA, C. M. **Unraveling Thermoluminescence**. New Delhi: Springer India, 2015. v. 202
- [11] PAGONIS, V.; KITIS, G.; FURETTA, C. **Numerical and Practical Exercises in Thermoluminescence**. 1. ed. New York, NY: Springer New York, 2006.
- [12] RANDALL, J. T.; WILKINS, M. H. F. Phosphorescence and electron traps - I. The study of trap distributions. **Proceedings of the Royal Society of London. Series A. Mathematical and Physical Sciences**, v. 184, n. 999, p. 365–389, 6 Nov. 1945.
- [13] YUKIHARA, E. G. et al. The quest for new thermoluminescence and optically stimulated luminescence materials: Needs, strategies and pitfalls. **Radiation Measurements**, v. 158, p. 106846, Nov. 2022.
- [14] GARDENALI YUKIHARA, E. TL and OSL as research tools in luminescence: Possibilities and limitations. **Ceramics International**, Oct. 2022.
- [15] TRINDADE, N. M.; CRUZ, M. R.; YOSHIMURA, E. M. Correlation between thermoluminescence and optically stimulated luminescence responses of natural alexandrite. **Applied Radiation and Isotopes**, v. 166, p. 109402, Dec. 2020.

- [16] YOSHIMURA, E. M. Correlation of optically stimulated luminescence and thermoluminescence of $\text{Al}_2\text{O}_3\text{:Fe, Mg, Cr}$ crystals. **Nuclear Instruments and Methods in Physics Research Section A: Accelerators, Spectrometers, Detectors and Associated Equipment**, v. 580, n. 1, p. 606–609, 2007.
- [17] SFAMPA, I. K. et al. Correlation of basic TL, OSL and IRSL properties of ten K-feldspar samples of various origins Nuclear Instruments and Methods in Physics Research B Correlation of basic TL, OSL and IRSL properties of ten K-feldspar samples of various origins. **Nuclear instruments and methods in physics**, v. 359, n. January, p. 89–98, 2018.
- [18] POLYMERIS, G. S.; KITIS, G.; TSIRLIGANIS, N. C. Correlation between TL and OSL properties of $\text{CaF}_2\text{:N}$. **Nuclear Instruments and Methods in Physics Research B**, v. 251, p. 133–142, 2006.
- [19] YUKIHARA, E. G. Desvendando a cor e a termoluminescência do topázio: um estudo dos defeitos e processos termicamente e opticamente estimulados no cristal natural. 2001.
- [20] PRADHAN, A. S.; LEE, J. I.; KIM, J. L. Recent developments of optically stimulated luminescence materials and techniques for radiation dosimetry and clinical applications. **Journal of Medical Physics / Association of Medical Physicists of India**, v. 33, n. 3, p. 85–99, 2008.
- [21] BULUR, E.; YELTIK, A. Optically stimulated luminescence from BeO ceramics: An LM-OSL study. **Radiation Measurements**, v. 45, p. 29–34, 2010.
- [22] CHITHAMBO, M. L. **An Introduction to Time-Resolved Optically Stimulated Luminescence**. 2018
- [23] ROSSI, M. et al. Multi-methodological investigation of kunzite, hiddenite, alexandrite, elbaite and topaz, based on laser-induced breakdown spectroscopy and conventional analytical techniques for supporting mineralogical characterization. **Physics and Chemistry of Minerals**, v. 41, n. 2, p. 127–140, 2014.
- [24] GAFTA, M.; REISFELD, R.; PANCKZER, G. **Modern Luminescence Spectroscopy of Minerals and Materials**. Heidelberg, New York: Springer Berlin, 2005.
- [25] PETERSEN JÚNIOR, K. J.; SCHULTZ-GÜTTLER, R. A. **Alexandrita no município de Minaçu, Goiás: Mineralogia, Geologia e considerações genéticas**. 1998. 186 f. Universidade de São Paulo. 1998.
- [26] IVANOV, V. Y. et al. Electronic excitations in BeAl_2O_4 , Be_2SiO_4 , and $\text{Be}_3\text{Al}_2\text{Si}_6\text{O}_{18}$ crystals. **Physics of the Solid State**, v. 47, n. 3, p. 466–473, 2005.
- [27] PUCHALSKA, M.; BILSKI, P. GlowFit – a new tool for thermoluminescence glow-curve deconvolution. **Radiation Measurements**, v. 41, n. 6, p. 659–664, Jul. 2006.

- [28] MALÍČKOVÁ, I. et al. Detailed luminescence spectra interpretation of selected oxides: Spinel from Myanmar and chrysoberyl - var. alexandrite from Tanzania. **Acta Geologica Slovaca**, v. 12, n. 1, p. 69-74, 2020.
- [29] OSTROOUMOV, M. **Amazonite: Mineralogy, crystal chemistry, and Typomorphism**. [s.l.] Elsevier, 2016.
- [30] OSTROOUMOV, M. Algunas consideraciones mineralógicas y geoquímicas sobre la amazonita del estado de Chihuahua, México. **Revista mexicana de Ciencias Geológicas**, v. 29, p. 221-232, 2012.
- [31] CORRECHER, V.; GARCIA-GUINEA, J. Study of the luminescence properties of a natural amazonite. **Radiation Measurements**, v. 46, n. 9, p. 971-974, Sep. 2011.
- [32] POOLTON, N. R. ; BØTTER-JENSEN, L.; DULLER, G. A. . Thermal quenching of luminescence processes in feldspars. **Radiation Measurements**, v. 24, n. 1, p. 57-66, Jan. 1995.
- [33] BOTTER-JENSEN, L.; MCKEEVER, S. W. S.; WINTLE, A. G. **Optically Stimulated Luminescence Dosimetry**. Amsterdam: Elsevier Science, 2003.
- [34] MCKEEVER, S. W. S. **A Course in Luminescence Measurements and Analyses for Radiation Dosimetry**. Chichester -Inglaterra: John Wiley & Sons, 2022.
- [35] BARBOSA, Á.; JÚNIOR, C. **Preparação e Caracterização de Quartzos Particulados e Discos Quartzos-Teflon para Dosimetria Termoluminescente das Radiações Ionizantes**. [s.l.] Universidade Federal de Pernambuco, Jan. 2010.
- [36] DIAS, R. L. O papel do CaO do resíduo de concha de marisco (*mytella charruana*) calcinada no sistema caulim-feldspato-quartzo - cerâmica dentária. Sep. 2018.
- [37] PREUSSER, F. et al. Quartz as a natural luminescence dosimeter. **Earth-Science Reviews**, v. 97, n. 1-4, p. 184-214, Dec. 2009.
- [38] MÜLLER, A.; WANVIK, J. E.; IHLEN, P. M. Petrological and Chemical Characterisation of High-Purity Quartz Deposits with Examples from Norway. In: [s.l: s.n.]. p. 71-118.
- [39] KIBAR, R. et al. Luminescent, optical and color properties of natural rose quartz. **Radiation Measurements**, v. 42, n. 10, p. 1610-1617, 2007.
- [40] CHARALAMPIDES, G. et al. Chemical and mineralogical analysis of high-purity quartz from new deposits in a Greek Island, For potential exploration. **EUREKA: Physics and Engineering**, v. 2020, n. 4, p. 29-37, Jul. 2020.
- [41] MARINONI, N.; BROEKMANS, M. A. T. M. Microstructure of selected aggregate quartz by XRD, and a critical review of the crystallinity index. **Cement and Concrete Research**, v. 54, p. 215-225, Dec. 2013.
- [42] CORREA, M. **Variedades gemológicas de quartzo na Bahia, geologia, mineralogia, causas**

de cor, e técnicas de tratamento. Sep. 2010. Biblioteca Digital de Teses e Dissertações da Universidade de São Paulo. Sep. 2010.

- [43] GÖTZE, J.; PAN, Y.; MÜLLER, A. Mineralogy and mineral chemistry of quartz: A review. **Mineralogical Magazine**, v. 85, n. 5, p. 639–664, 28 Oct. 2021.
- [44] HENN, U.; SCHULTZ-GÜTTLER, R. Review of some current coloured quartz varieties. **The journal of gemmology**, v. 33, n. Nos 1/4, p. 41, 2012.
- [45] SILVA, C. P. S. DA. **Estudo da Resposta de Cristais de Quartzo Natural para Dosimetria Termoluminescente.** 2005. 91 f. Universidade Federal de Pernambuco. 2005.
- [46] KUHNS, C. K.; AGERSNAP LARSEN, N.; MCKEEVER, S. W. S. Characteristics of LM-OSL from several different types of quartz. **Radiation Measurements**, v. 32, n. 5–6, p. 413–418, Dec. 2000.
- [47] MUNOZ, J. M. et al. OSL response of α -Al₂O₃:C, Mg exposed to beta and UVC radiation: A comparative investigation. **Journal of Luminescence**, v. 236, p. 118058, Aug. 2021.
- [48] AKSELROD, M. S. et al. **New aluminum oxide single crystals for volumetric optical data storage.** Optical Data Storage. **Anais...Vancouver: Optical Society of America, 2003** Disponível em: <<http://www.osapublishing.org/abstract.cfm?URI=ODS-2003-TuC3>>
- [49] SYKORA, G. J.; AKSELROD, M. S. Photoluminescence study of photochromically and radiochromically transformed Al₂O₃:C,Mg crystals used for fluorescent nuclear track detectors. **Radiation Measurements**, v. 45, n. 3, p. 631–634, 2010.
- [50] HEIKAL, M.; RADWAN, M. M.; AL-DUAIJ, O. K. Physico-mechanical characteristics and durability of calcium aluminate blended cement subject to different aggressive media. **Construction and Building Materials**, v. 78, p. 379–385, 2015.
- [51] MEDRI, V.; MAZZOCCHI, M.; BELLOSI, A. Doped calcium-aluminium-phosphate cements for biomedical applications. **J Mater Sci: Mater Med**, v. 22, p. 229–236, 2011.
- [52] LOOF, J.; ENGQVIST, N.; AHNFELT, N.-O. Mechanical properties of a permanent dental restorative material based on calcium aluminate. **J Mater Sci: Mater Med**, v. 14, p. 1033–1037, 2003.
- [53] RODRÍGUEZ, M. A.; AGUILAR, C. L.; AGHAYAN, M. A. Solution combustion synthesis and sintering behavior of CaAl₂O₄. **Ceramics International**, v. 38, n. 1, p. 395–399, 2012.
- [54] FUMO, D. A.; MORELLI, M. R.; SEGADÃES, A. M. Combustion synthesis of calcium aluminates. **Materials Research Bulletin**, v. 31, n. 10, p. 1243–1255, 1996.
- [55] GARTIA, R. K. et al. Determination of thermoluminescence parameters in nanocrystalline CaAl₂O₄. **Journal of Luminescence**, v. 219, p. 116867, 2020.
- [56] RAVINDRA, G.; PUROHIT, M. L. G. K. Synthesis and Characterization of Calcium

Aluminate Spinel Using Solution Combustion Method. **International Journal for Scientific Research & Development**, v. 3, n. 06, p. 452–458, 2015.

[57] ZHAI, B. et al. Annealing temperature dependent photoluminescence and afterglow of undoped CaAl_2O_4 . **Journal of Alloys and Compounds**, v. 821, n. 3, p. 153563, 2020.

[58] DEGANELLO, F.; TYAGI, A. K. Solution combustion synthesis, energy and environment: Best parameters for better materials. **Progress in Crystal Growth and Characterization of Materials**, v. 64, n. 2, p. 23–61, 2018.

[59] BRANDLE, C. D. Czochralski growth of oxides. **Journal of Crystal Growth**, v. 264, n. 4, p. 593–604, Mar. 2004.

[60] AKSELROD, M. S. et al. Highly Sensitive Thermoluminescent Anion-Defective $\alpha\text{-Al}_2\text{O}_3\text{:C}$ Single Crystal Detectors. **Radiation Protection Dosimetry**, v. 32, n. 1, p. 15–20, 1990.

[61] YUKIHARA, E. G.; MCKEEVER, S. W. S. Spectroscopy and optically stimulated luminescence of $\text{Al}_2\text{O}_3\text{:C}$ using time-resolved measurements. **Journal of Applied Physics**, v. 100, n. 8, 2006.

[62] KALITA, J. M.; CHITHAMBO, M. L. On the sensitivity of thermally and optically stimulated luminescence of $\alpha\text{-Al}_2\text{O}_3\text{:C}$ and $\alpha\text{-Al}_2\text{O}_3\text{:C,Mg}$. **Radiation Measurements**, v. 99, p. 18–24, 2017.

[63] RODRIGUEZ, M. G. et al. Thermoluminescence, optically stimulated luminescence and radioluminescence properties of $\text{Al}_2\text{O}_3\text{:C,Mg}$. **Radiation Measurements**, v. 46, n. 12, p. 1469–1473, Dec. 2011.

[64] OGUNDARE, F. O. et al. Thermoluminescence characteristics of the main glow peak in $\alpha\text{-Al}_2\text{O}_3\text{:C}$ exposed to low environmental-like radiation doses. **Journal of Luminescence**, v. 139, p. 143–148, 2013.

[65] TRINDADE, N. M.; JACOBSON, L. G. Thermoluminescence and radioluminescence of $\alpha\text{-Al}_2\text{O}_3\text{:C,Mg}$ at high temperatures. **Journal of Luminescence**, v. 204, p. 598–602, 2018.

[66] KALITA, J. M.; CHITHAMBO, M. L. On the sensitivity of thermally and optically stimulated luminescence of $\alpha\text{-Al}_2\text{O}_3\text{:C}$ and $\alpha\text{-Al}_2\text{O}_3\text{:C,Mg}$. **Radiation Measurements**, v. 99, p. 18–24, 2017.

[67] KALITA, J. M.; CHITHAMBO, M. L. The effect of annealing and beta irradiation on thermoluminescence spectra of $\alpha\text{-Al}_2\text{O}_3\text{:C,Mg}$. **Journal of Luminescence**, v. 196, p. 195–200, 2018.

[68] SAHARIN, N. S.; WAGIRAN, H.; TAMURI, A. R. Thermoluminescence (TL) properties of $\text{Al}_2\text{O}_3\text{:C, Mg}$ exposed to cobalt-60 gamma radiation doses. **Radiation Measurements**, v. 70, p. 11–14, 2014.

- [69] TRINDADE, N. M.; JACOBSON, L. G.; YOSHIMURA, E. M. Correlation between thermoluminescence and optically stimulated luminescence of α -Al₂O₃:C,Mg. **Journal of Luminescence**, v. 206, p. 298–301, 2019.
- [70] TRINDADE, N. M. et al. Thermoluminescence of UV-irradiated α -Al₂O₃:C,Mg. **Journal of Luminescence**, v. 223, p. 117195, 1 Jul. 2020.
- [71] AKSELROD, M. S.; SYKORA, G. J. Fluorescent nuclear track detector technology – A new way to do passive solid state dosimetry. **Radiation Measurements**, v. 46, n. 12, p. 1671–1679, 2011.
- [72] SYKORA, G. J. et al. Novel Al₂O₃:C,Mg fluorescent nuclear track detectors for passive neutron dosimetry. **Radiation Protection Dosimetry**, v. 126, n. 1–4, p. 278–283, 2007.
- [73] SYKORA, G. J.; SALASKY, M.; AKSELROD, M. S. Properties of novel fluorescent nuclear track detectors for use in passive neutron dosimetry. **Radiation Measurements**, v. 43, n. 2, p. 1017–1023, 2008.
- [74] AKSELROD, M.; KOUWENBERG, J. Fluorescent nuclear track detectors – Review of past, present and future of the technology. **Radiation Measurements**, v. 117, p. 35–51, 2018.
- [75] CHITHAMBO, M. L.; KALITA, J. M.; TRINDADE, N. M. Processes related to phototransfer under blue- and green-light illumination in annealed Al₂O₃:C,Mg. **Journal of Applied Physics**, v. 131, n. 24, p. 245101, 28 Jun. 2022.
- [76] CHITHAMBO, M. L.; KALITA, J. M.; FINCH, A. A. F- and F⁺-band radioluminescence and the influence of annealing on its emission spectra in Al₂O₃:C,Mg. **Radiation Measurements**, v. 134, p. 106306, Jun. 2020.
- [77] PETO, A.; KELEMEN, A. Radioluminescence properties of alpha Al_2O_3 TL dosimeters. **Radiation Protection Dosimetry, OSA Technical Digest Series**, v. 65, p. 139–142, 1996.
- [78] AKSELROD, M. S.; KORTOV, V. S. Thermoluminescent and Exoemission Properties of New High-Sensitivity TLD α - Al_2O_3 :C Crystals. **Radiation Protection Dosimetry**, v. 33, n. 1–4, p. 123–126, 1990.
- [79] HOROWITZ, Y. S.; OSTER, L.; ELIYAHU, I. The saga of the thermoluminescence (TL) mechanisms and dosimetric characteristics of LiF:Mg,Ti (TLD-100). **Journal of Luminescence**, v. 214, n. June, 2019.
- [80] ZIMMERMAN, J. The radiation-induced increase of thermoluminescence sensitivity of the dosimetry phosphor LiF(TLD-100). **Journal of Physics C: Solid State Physics**, v. 4, n. 18, p. 3277–3291, 1971.
- [81] PETÓ, Á.; KELEMEN, A. Radioluminescence of LiF:Mg,Ti induced by 4 MeV electrons.

Radiation Measurements, v. 24, n. 4, p. 571-573, 1995.

Projeto de Estágio Docente

Luminescência Estimulada de Minerais Simuladores

Marcianos e Lunares

Projeto de Estágio Docente (2024 – 2025)
apresentado pelo Dr. Neilo Marcos Trindade para
Professor Doutor na Universidade de São Paulo –
Instituto de Física, Departamento de Física Nuclear.

São Paulo, 2024

Sumário

1. ENUNCIADO DO PROBLEMA.....	3
2. TEORIA TL/OSL/RL.....	4
3. OBJETIVOS.....	8
4. MINERAIS SIMULADORES	9
5. METODOLOGIA.....	12
6. CRONOGRAMA DO PLANO DE TRABALHO	14
7. ORIGINALIDADE, DISSEMINAÇÃO E AVALIAÇÃO	14
8. REFERÊNCIAS	15

Luminescência Estimulada de Minerais Simuladores Marcianos e Lunares

Resumo

Agências espaciais estão interessadas em compreender as condições das superfícies marcianas e lunares, assim como os níveis de radiação, para o desenvolvimento de tecnologias destinadas a missões futuras. Este projeto concentra-se na avaliação de minerais simuladores representativos de Marte e da Lua, cedidos pela *National Aeronautics and Space Administration* (NASA), visando determinar sua viabilidade como detectores de radiação ionizante. Outro grupo mineral de interesse são as olivinas $(\text{Mg}^{2+}, \text{Fe}^{2+})_2\text{SiO}_4$, assim como diversos materiais com estruturas semelhantes. A olivina compõe 1,5% do volume da crosta terrestre, porém, já foi identificada a presença desse mineral em solo marciano e lunar. Três técnicas bem estabelecidas em dosimetria - termoluminescência (TL), luminescência opticamente estimulada (OSL) e radioluminescência (RL) - serão empregadas para investigar a resposta desses minerais simuladores à radiação ionizante. A pesquisa busca identificar a sensibilidade desses minerais à diversos tipos de radiação (beta, gama, raios X) assim como a capacidade de registrar a exposição. Esses resultados contribuirão para a compreensão da aplicabilidade dos minerais simuladores como detectores de radiação em ambientes semelhantes aos de Marte e da Lua.

1. ENUNCIADO DO PROBLEMA

A exploração espacial tem despertado um interesse significativo em compreender a exposição à radiação em corpos celestes como Marte e a Lua, isso porque a radiação cósmica representa um desafio significativo para missões espaciais tripuladas, expondo astronautas a níveis potencialmente perigosos de radiação ionizante (HORNECK et al., 2003; ZEITLIN et al., 2004). As agências espaciais como a *European Space Agency* (ESA) e a *National Aeronautics and Space Administration* (NASA) precisam ser capazes de prever o risco à saúde de astronautas, portanto, a busca por detectores de radiação que se adaptem as condições ambientais de Marte e Lua, é de extrema importância (GUO et al., 2017; HORNECK et al., 2003; JAIN et al., 2006; LEPPER; MCKEEVER, 2000; NORBURY et al., 2019; ZEITLIN et al., 2004). A partir do desenvolvimento desses detectores será possível avaliar os riscos e desenvolver estratégias de proteção para essas futuras missões humanas a esses corpos celestes, auxiliando no monitoramento da radiação para a segurança e potencial habitação dos astronautas (ZEITLIN et al., 2004).

Minerais simuladores desses corpos celestes apresentam-se como candidatos promissores para esta finalidade, uma vez que sua composição e características físicas podem refletir propriedades semelhantes aos minerais encontrados em Marte e na Lua (JAIN et al., 2006). Se esses minerais simuladores demonstrarem sensibilidade à radiação ionizante e capacidade de registrar sua exposição, poderiam ser utilizados como componentes-chave na dosimetria durante missões espaciais, fornecendo informações valiosas para a proteção dos astronautas.

É de conhecimento, que na Terra, há minerais naturais que apresentam características desejadas para dosimetria, como dosimetria de acidentes nucleares, controle de irradiação de alimentos, e datação por luminescência (CORRECHER et al., 2007; KALITA; WARY, 2016). Entre eles, o quartzo (KIBAR et al., 2007; OGUNDARE; CHITHAMBO, 2007; PREUSSER et al., 2009), o feldspato (CORRECHER et al., 2007; PANDYA; VAIJAPURKAR; BHATNAGAR, 2000) e cristais naturais como a fluorita (CaF_2) (YUKIHARA; OKUNO, 2001) são minerais bem

conhecidos; e, recentemente, nosso grupo concluiu que o mineral alexandrita ($\text{BeAl}_2\text{O}_4:\text{Cr}^{3+}$) apresenta potencial para uso em dosimetria (TRINDADE; KAHN; YOSHIMURA, 2018; TRINDADE et al., 2019). Considerar a capacidade de certos minerais de emitir luz (luminescência) após a exposição à radiação oferece um caminho único para a criação de detectores sensíveis e confiáveis.

2. TEORIA TL/OSL/RL

Em dosimetria, destacam-se os dosímetros luminescentes que fazem uso das técnicas de termoluminescência (TL) e de luminescência opticamente estimulada (OSL – *Optically Stimulated Luminescence*). Tais dosímetros são compostos por materiais sensíveis à radiação, os quais, após serem submetidos a um estímulo térmico ou óptico, emitem luz com intensidade proporcional à dose de radiação absorvida pelo material (YUKIHARA; MCKEEVER, 2011).

A técnica de termoluminescência, por ser mais antiga, apresenta uma longa trajetória de sucesso, com diversas aplicações em dosimetria das radiações, especialmente na dosimetria pessoal, onde a grande maioria dos Serviços de Monitoração Individual Externa (SMIE) utiliza detectores TL para a avaliação das doses (SOUZA; YAMAMOTO; D'ERRICO, 2014). A TL é a luz emitida por alguns cristais que foram expostos a radiação ionizante, quando aquecidos. É uma emissão termicamente estimulada originada da energia que foi previamente armazenada no cristal durante a irradiação (KALITA; WARY, 2016; MCKEEVER, 1985). Os materiais TL são, em geral, cristais iônicos, nos quais a banda de valência se encontra repleta de elétrons e a banda de condução vazia, e entre essas bandas há um *gap* de energia (MCKEEVER, 1985). Defeitos no material podem gerar níveis de energia relativamente rasos dentro do *gap*, que atuam como armadilhas para portadores carregados (elétrons ou buracos). A exposição de material à radiação ionizante popula os níveis de armadilha, enquanto a exposição ao calor leva a liberação das cargas das armadilhas (JACOBSON et al., 2013). Este fenômeno apresenta uma luz emitida

mensurável, aumentando sua intensidade com o número de elétrons armadilhados, este também diretamente proporcional à dose absorvida até que se atinja um valor máximo (GROPPO; CALDAS, 2013). A Fig. 1 esquematiza os processos de excitação e estimulação térmica para um material termoluminescente.

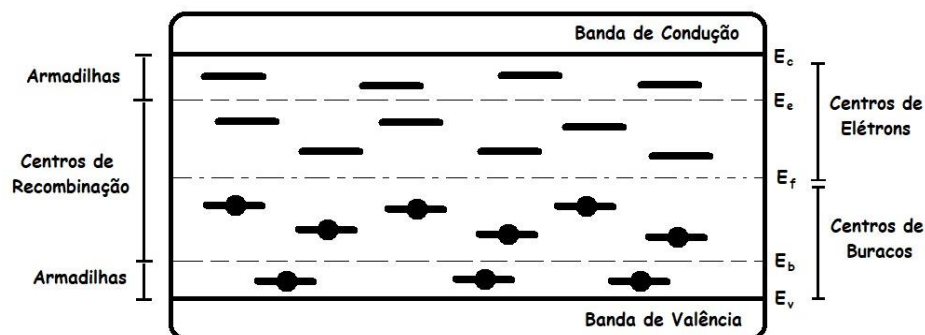


Figura 1: Níveis de energia em um isolante em equilíbrio na temperatura zero absoluto. E_c é a parte inferior da banda de condução e E_v é o topo da banda de valência. Os níveis abaixo da energia de Fermi (E_f) são cheios de elétrons, enquanto os níveis acima são vazios. O nível de profundidade das armadilhas de elétrons é representado por E_c e de buracos é representado por E_b . Esses níveis de profundidade representam uma demarcação entre as armadilhas e os centros de recombinação, de tal forma que um centro de profundidade de energia E , onde $E < (E_c \text{ ou } E_b)$, será uma armadilha, enquanto se $E > (E_c \text{ ou } E_b)$, o local será um centro de recombinação. **Fonte:** adaptado de (MCKEEVER, 1985).

A temperatura atingida e a duração da exposição à fonte de calor, juntamente com as características específicas das armadilhas, irão determinar quais armadilhas e em que taxa serão despovoadas. Em geral, curvas de emissão TL apresentam um aumento contínuo da intensidade em função da temperatura de aquecimento, até atingir um pico de intensidade, correspondente ao esvaziamento de cargas da armadilha associada ao pico (YUKIHARA, 2001). Além disso, a curva de emissão TL pode ser constituída por vários picos em temperaturas distintas, cada um correspondendo a um desses centros de aprisionamento diferente, e a análise das alterações na intensidade destes picos pode revelar a história térmica do qual o material foi exposto (JACOBSON et al., 2013). Os picos termoluminescentes de cada material apresentam diferentes parâmetros cinéticos, como energia de ativação das armadilhas (E), fator de frequência (s), e ordem cinética do pico (b), que quando definidos, auxiliam na caracterização das armadilhas associadas ao pico termoluminescente em estudo (CHEN; MCKEEVER, 1997). Portanto, há a

possibilidade de adquirir conhecimento sobre defeitos no material e de aplicação deste processo em dosimetria das radiações (GROPPO; CALDAS, 2013).

A outra técnica, luminescência opticamente estimulada (OSL), está representada na Fig. 2, onde tem-se: ionização com a criação de pares elétron-buracos nas bandas de condução e valência, armadilhamento de elétrons e de buracos, liberação de elétrons e de buracos pelo estímulo óptico (OSL) e finalmente a recombinação que pode resultar em luminescência (GROPPO; CALDAS, 2013; MCKEEVER, 1985; MORLOTTI; YOSHIMURA, 2007).

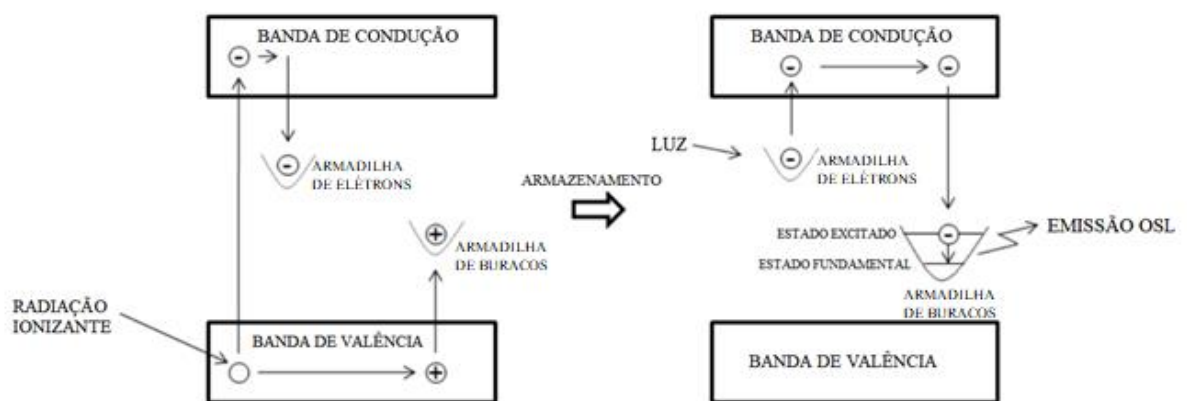


Figura 2: Processo de OSL. Fonte: adaptado de (SARIKAYA; BULUR, 2011).

Portanto, o sinal OSL surge da recombinação de carga que foi opticamente liberada de armadilhas eletrônicas dentro do cristal. A população de elétrons nas armadilhas é o resultado da irradiação do material, e assim a intensidade de OSL está relacionada com a dose de radiação absorvida (BOTTER-JENSEN; MCKEEVER; WINTLE, 2003; YUKIHARA; MCKEEVER, 2011). Observa-se que o sinal OSL sob estimulação de uma luz constante diminui progressivamente à medida que as cargas são liberadas das armadilhas (curva de decaimento) (BOTTER-JENSEN, 2000). Se a leitura da amostra é feita simplesmente iluminando o material continuamente com luz de comprimento de onda apropriada, como será feito neste trabalho, a intensidade de OSL é um decaimento exponencial (BOTTER-JENSEN; MCKEEVER; WINTLE, 2003; MCKEEVER, 2001). Devido à natureza óptica do processo, OSL apresenta diversas

vantagens em relação à técnica TL, como simplicidade de leitura, possibilidade de reavaliação das doses e medidas de dose acumulada e individual com o mesmo detector (MALTHEZ et al., 2014; YUKIHARA; MCKEEVER, 2011). O interessante na técnica OSL é que se pode monitorar a luminescência em temperatura ambiente, sem aquecer o material, fato que é utilizado para aplicações em datação e dosimetria (YUKIHARA; OKUNO, 2001). No uso da técnica OSL, a principal desvantagem desta técnica reside no número de materiais que apresentam características intrínsecas adequadas para aplicações em dosimetria das radiações (FUTAMI; YANAGIDA; FUJIMOTO, 2014). Diante das vantagens da técnica OSL e do baixo número de detectores OSL comercialmente disponíveis, diversos grupos de pesquisa ao redor do mundo, têm trabalhado no desenvolvimento de novos materiais (sintéticos), e na pesquisa das propriedades luminescentes e dosimétricas de materiais naturais (YUKIHARA; MCKEEVER, 2011).

Portanto, os principais processos utilizados na estimulação para que ocorra a recombinação elétrons-buracos são os métodos que consistem, respectivamente, no estímulo realizado com luz (OSL) e calor (TL) para liberar as armadilhas previamente irradiadas (YUKIHARA, 2001). Complementarmente, a radioluminescência (RL) é quando a luminescência ocorre durante o estímulo com radiação ionizante. Ainda no caso do RL, embora não seja considerada uma técnica dosimétrica estabelecida, há possibilidade de ser usada em dosimetria em tempo real (FRANÇA; OLIVEIRA; BAFFA, 2019). RL é uma ferramenta importante para o estudo dos mecanismos de luminescência. Quando a excitação é feita por raios X ou radiações nucleares como α , β , e raios gama, a luminescência resultante é RL (FRANÇA; OLIVEIRA; BAFFA, 2019; PAGONIS et al., 2014; SUNTA, 2015; YUKIHARA; MCKEEVER, 2011). Como nesse caso há a participação de centros luminescentes, a RL pode ser usada para caracterizar e levar a melhorias nas propriedades luminescentes dos materiais, e complementar as técnicas TL/OSL (SUNTA, 2015; YUKIHARA; MCKEEVER, 2011).

Na Fig. 3 é apresentado os processos luminescentes provenientes das técnicas de TL, OSL

e RL.

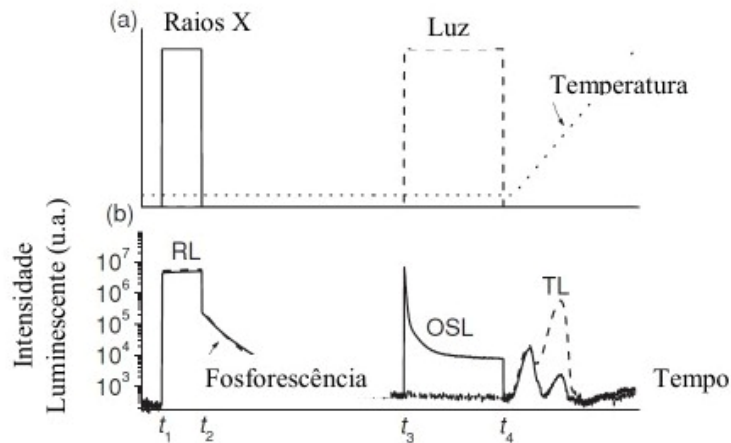


Figura 3: (a) Perfil dos estímulos a que um material TL/OSL/RL pode ser submetido (raios X, luz e temperatura) e (b) intensidade luminosa emitida pelo material TL/OSL/RL durante cada estímulo. Fonte: adaptado de (YUKIHARA; MCKEEVER, 2011).

3. OBJETIVOS



O objetivo central deste projeto é avaliar se os minerais simuladores de Marte e da Lua possuem propriedades que os tornem aptos a atuar como detectores de radiação para fins de dosimetria em ambientes espaciais simulados. Os objetivos específicos incluem:

- (i) Selecionar minerais simuladores representativos de Marte e da Lua com base em suas características físicas e composição química.
- (ii) Realizar experimentos de exposição à radiação ionizante em laboratório, submetendo os minerais simuladores a diferentes níveis e tipos de radiação.
- (iii) Analisar a resposta dos minerais simuladores à radiação, avaliando sua capacidade de registrar e quantificar a exposição, bem como suas propriedades dosimétricas (dose – resposta, sensibilidade, resposta em energia, *fading* e protocolo de reutilização).





4. MINERAIS SIMULADORES

A metodologia deste estudo envolverá minerais simuladores, considerando sua similaridade com os minerais encontrados em Marte e na Lua. Em seguida, os minerais serão submetidos a experimentos de exposição à radiação ionizante em condições controladas de laboratório, utilizando fontes de radiação apropriadas. As amostras foram cedidas, em torno de 100 g de cada material, pelo *Simulant Development Lab* (SDL). O SDL é gerenciado pelo *Exploration Science Office* da *Astromaterials Research and Exploration Science* (ARES) *Division* do *Johnson Space Center* (JSC) da NASA.

Tabela 1: Minerais simuladores cedidos pela NASA para o desenvolvimento do projeto.

Código do material	Superfície representativa	Imagem do material simulador
BP-1	Lunar Mare	
CSM-LHT-1	Lunar Highlands	

<p>CSM-LHT-1</p>	<p>Lunar Mare</p>	
<p>GreenSpar</p>	<p>Lunar Highlands</p>	
<p>JSC-1A</p>	<p>Lunar Mare</p>	
<p>LHS-1</p>	<p>Lunar Highlands</p>	
<p>LMS-1</p>	<p>Lunar Mare</p>	
<p>OPRH2N-J1</p>	<p>Lunar Highlands</p>	

OPRL2N	Lunar Mare	
JPL MMS	Mars	
JSC MARS-1	Mars	
JSC ROCKNEST	Mars	

Fonte: *Simulant Development Lab (SDL)*

Outro grupo mineral de interesse pelo nosso grupo são as olivinas $(\text{Mg}^{2+}, \text{Fe}^{2+})_2\text{SiO}_4$, assim como diversos materiais com estruturas semelhantes (COLIN-GARCIA et al., 2013; KOIKEI et al., 2002; TAKADA; TANI; SHIMADA, 2006; WATANABE et al., 2016, 2015). É um nesosilicato e sua rede cristalina possui simetria ortorrômbica sendo sua estrutura constituída por tetraedros de silício SiO_4 (QUINA, 2016). A olivina compõe 1,5% do volume da crosta terrestre, porém, a presença de olivina não é exclusiva do planeta Terra, já sendo identificada a presença do

mineral em solo marciano (HOEFEN et al., 2003; KOEPPEN; HAMILTON, 2008; MUSTARD et al., 2005) e lunar (LIN et al., 2020), assim como olivinas também já foram identificados em diversos meteoritos de origem marciana (TAYLOR et al., 2002). A olivina também demonstra potencial para datação luminescente em solo marciano como reportado pela *European Space Agency* (ESA) (JAIN et al., 2008). Portanto, este projeto também busca (paralelamente a proposta) expandir os conhecimentos atuais sobre as propriedades luminescentes e dosimétricas de olivinas naturais.

5. METODOLOGIA

Para a análise dos efeitos da radiação nos minerais simuladores, três técnicas principais serão empregadas - termoluminescência, luminescência opticamente estimulada e radioluminescência. A coleta de dados dosimétricos e dos efeitos da radiação nos minerais simuladores será realizada por meio dessas técnicas, buscando determinar a capacidade dos minerais de registrar a exposição à radiação e suas propriedades de resposta dosimétrica.

As medidas de espectroscopia TL/RL serão realizadas em um sistema *custom made* financiado pela FAPESP, processo #2019/05915-3, denominado LUMI22. O sistema envolve três componentes principais: aquecimento, radiação ionizante e sistemas de coleta de luz. Para aquecer as amostras, uma liga de ferro-cromo-alumínio (FeCrAl) é usada como elemento de aquecimento. O controle de temperatura é feito usando um controlador de ângulo de fase universal combinado com um sistema microcontrolador que controla as temperaturas da rampa (por exemplo, 1 - 10°C/s), que podem atingir temperaturas de até 500°C usando um termopar tipo K. Para irradiar as amostras, um tubo de raios X (Moxtek 50kV Cabled), comum a ambas as medições (TL/RL), é alimentado, controlado e monitorado por um controlador padrão (FTC-200). O sistema de coleta de luz é composto por um tubo fotomultiplicador (PMT, Hamamatsu H10493-012: HA) que amplifica a intensidade da luz emitida na luminescência, cujo comprimento de onda está entre 185

nm a 850 nm. Além disso, um espectrômetro (Ocean Optics, FLAME-S-XR1-ES), faixa 200-1050 nm, com uma fibra óptica de 1000 μm (QP1000-2-UV-VIS), 2 m, é usado para identificar o comprimento de onda da luz emitida. O sistema fica em uma caixa de blindagem com painéis de aço inoxidável e chumbo, e a fonte de raios X só funciona sob certas condições de segurança. O sistema está operacional, e o esquema da montagem pode ser observado na Fig. 4.

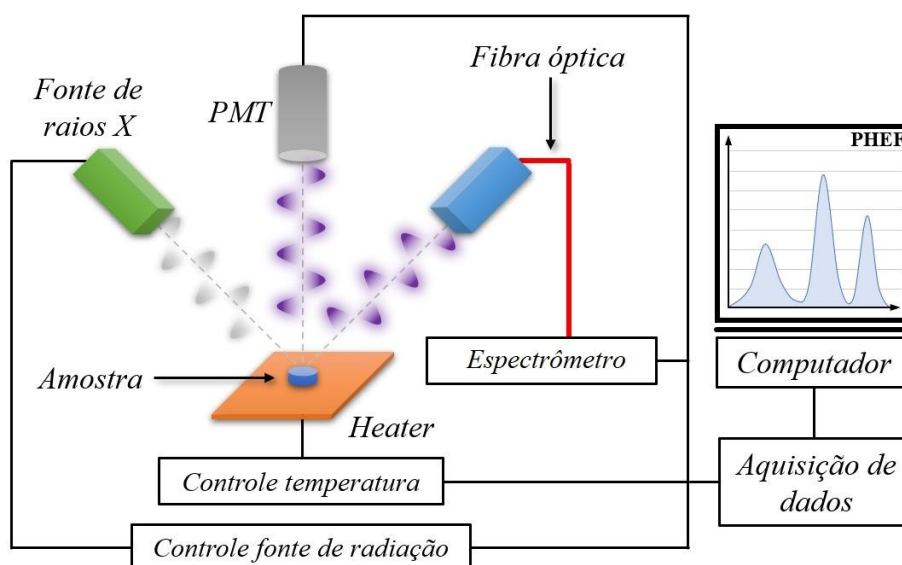


Figura 4: Fluxograma esquemático do sistema espectroscopia TL/RL financiado pela FAPESP, processo #2019/05915-3.

As medidas de TL também poderão ser realizadas, assim como medidas OSL, com leitor comercial produzido pelo Laboratório Nacional Risø (modelo DA-20). Em geral, estão disponíveis os filtros Schott BG-39 (6 mm de espessura, janela de transmissão em 340-610 nm) em frente do tubo fotomultiplicador, e o filtro Hoya U-340 (espessura de 7,5 mm; janela de transmissão dentro de 290-370 nm). Nas medidas OSL a luminescência é estimulada utilizando diodos emissores de luz azul (470 nm, FWHM = 20 nm) distribuindo 80 mW/cm², em modo CW. Nesse caso, as irradiações ocorrerão utilizando uma fonte beta ⁹⁰Sr/⁹⁰Y incorporada no equipamento Risø, com taxa de dose 10mGy/s, em temperatura ambiente. Outras fontes radioativas (alfa emissora de Am-

241; gama emissoras de Co-60 e Cs-137) bem como feixes de raios X (até 300 kV, 10 mA), externas ao equipamento, estão disponíveis no IFUSP.

6. CRONOGRAMA DO PLANO DE TRABALHO

Tabela 2: Plano de atividades semestrais (S₁ e S₂) estabelecida para a pesquisa.

Semestre	Atividades programadas
S ₁	<ul style="list-style-type: none"> • Medidas de TL e RL das amostras cedidas em colaboração pela NASA e olivinas brasileiras; • Medidas OSL das amostras cedidas em colaboração NASA e olivinas brasileiras;
S ₂	<ul style="list-style-type: none"> • Analisar as propriedades dosimétricas de olivinas brasileiras; • Correlação entre os resultados TL, OSL e RL; • Compartilhamento e discussão de dados com <i>Simulant Development Lab</i> (SDL) da NASA; • Divulgação científica por meio de congressos e artigos científicos em revista de alto impacto.

7. ORIGINALIDADE, DISSEMINAÇÃO E AVALIAÇÃO

O projeto proposto prevê o estudo de minerais simuladores marcianos e lunares, usando técnicas luminescentes, para aplicação como detectores de radiações ionizantes, como forma de potencializar o uso de recursos naturais para o monitoramento de radiação para futuras missões a esses corpos celestes. A singularidade deste projeto reside na pesquisa e desenvolvimento de dosímetros especialmente projetados para as condições específicas de Marte e da Lua, diferenciando-o do desenvolvimento convencional de dosímetros baseados nas condições

terrestres. Além disso, aproveitar a capacidade de certos minerais de emitir luz após exposição à radiação oferece um caminho único para a criação de detectores sensíveis e confiáveis. A originalidade deste projeto reside não apenas na sua investigação científica, mas também nas suas implicações práticas para a exploração espacial, segurança e futuros empreendimento humanos fora da Terra. Não temos conhecimento de nenhum outro grupo de pesquisa trabalhando nesta questão.

Este projeto integra vários campos de atuação – mineralogia, física da radiação, ciência planetária e engenharia – para explorar a aplicação potencial de minerais como dosímetros em Marte e Lua. Esta colaboração interdisciplinar é fundamental para abordar as complexidades das condições lunares e marcianas. O projeto será desenvolvido com discentes de graduação e pós-graduação por meio da promoção de encontros periódicos individuais e/ou coletivos e acompanhamento da documentação produzida por tais atividades. As atividades serão divulgadas por meios de encontros científicos, congressos e artigos em revistas qualificadas da área. Para a poluição em geral a divulgação ocorrerá por boletins científicos divulgados em mídias sociais da Instituição e de colaboradores, e no site do grupo Dosimetria das Radiações Física Médica (<https://sites.usp.br/dosimetry/>).

8. REFERÊNCIAS

- BOTTER-JENSEN, L.; MCKEEVER, S. W. S.; WINTLE, A. G. **Optically Stimulated Luminescence Dosimetry**. Amsterdam: Elsevier Science, 2003. DOI: 10.1016/B978-0-444-50684-9.X5077-6.
- BOTTER-JENSEN, Lars. **Development of Optically Stimulated Luminescence Techniques using Natural Minerals and Ceramics, and their Application to Retrospective Dosimetry**. 2000. University of Copenhagen, Copenhagen, 2000.
- CHEN, Reuven; MCKEEVER, Stephen W. S. **Theory of Thermoluminescence and Related Phenomena**. [s.l.] : World Scientific Publishing Co., 1997. DOI: 10.1142/2781.
- COLIN-GARCIA, Maria; CORRECHER, Virgilio; GARCIA-GUINEA, Javier; HEREDIA-BARBERO, Alejandro; ROMAN-LOPEZ, Jesus; ORTEGA-GUTIERREZ, Fernando; NEGRON-MENDOZA, Alicia; RAMOS-BERNAL, Sergio. Characterization and luminescent properties of thermally annealed olivines. **Radiation Measurements**, [S. l.], p. 1–5, 2013. DOI: 10.1016/j.radmeas.2013.02.008.

- CORRECHER, V.; GARCIA-GUINEA, J.; SANCHEZ-MUÑOZ, L.; RIVERA, T. Luminescence characterization of a sodium-rich feldspar. **Radiation Effects & Defects in Solids**, [S. l.], v. 162, n. 10–11, p. 709–714, 2007. DOI: 10.1080/10420150701482063.
- FRANÇA, Leonardo V. S.; OLIVEIRA, Luiz C.; BAFFA, Oswaldo. Development of a thermoluminescence and radioluminescence integrated spectrometer. **Measurement**, [S. l.], v. 134, p. 492–499, 2019. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.measurement.2018.10.101>.
- FUTAMI, Yoshisuke; YANAGIDA, Takayuki; FUJIMOTO, Yutaka. Optical, dosimetric, and scintillation properties of pure sapphire crystals. **Japanese Journal of Applied Physics**, [S. l.], v. 53, n. 2S, p. 02BC12, 2014. DOI: 10.7567/JJAP.53.02BC12.
- GROPPO, D. P.; CALDAS, L. V. E. **Caracterização dosimétrica de amostras de BeO em feixes de radiação alfa, beta e X por técnicas luminescentes**. 2013. Dissertação (Mestrado em Tecnologia Nuclear - Aplicações) - Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares, Universidade de São Paulo, São Paulo, São Paulo, 2013. DOI: <http://dx.doi.org/10.11606/D.85.2013.tde-03122013-144414>.
- GUO, Jingnan et al. Dependence of the Martian radiation environment on atmospheric depth: Modeling and measurement. **Journal of Geophysical Research: Planets**, [S. l.], v. 122, n. 2, p. 329–341, 2017. DOI: 10.1002/2016JE005206.
- HOEFEN, Todd M.; CLARK, Roger N.; BANDFIELD, Joshua L.; SMITH, Michael D.; PEARL, John C.; CHRISTENSEN, Philip R. Discovery of Olivine in the Nili Fossae Region of Mars. **Science**, [S. l.], v. 302, n. 5645, p. 627–630, 2003. DOI: 10.1126/science.1089647.
- HORNECK, G.; FACIUS, R.; REITZ, G.; RETTBERG, P.; BAUMSTARK-KHAN, C.; GERZER, R. Critical issues in connection with human missions to Mars: Protection of and from the martian environment. **Advances in Space Research**, [S. l.], v. 31, n. 1, p. 87–95, 2003. DOI: 10.1016/S0273-1177(02)00662-2.
- JACOBSON, L. G.; ROY, A. L.; MCPHERSON, C. L.; KUCERA, C. J.; OLIVEIRA, L. C.; YUKIHARA, E. G.; BALLATO, John. Rare earth-doped nanocrystalline MgF₂: Synthesis, luminescence and thermoluminescence. **Optical Materials**, [S. l.], v. 35, n. 12, p. 2461–2464, 2013. DOI: 10.1016/j.optmat.2013.06.045.
- JAIN, M.; ANDERSEN, C. E.; BØTTER-JENSEN, L.; MURRAY, A. S.; HAACK, H.; BRIDGES, J. C. Luminescence dating on Mars: OSL characteristics of Martian analogue materials and GCR dosimetry. **Radiation Measurements**, [S. l.], v. 41, n. 7–8, p. 755–761, 2006. DOI: 10.1016/j.radmeas.2006.05.018.
- JAIN, M.; BØTTER-JENSEN, L.; MURRAY, A. S.; ANDERSEN, C. E.; HAACK, H.; BRIDGES, J. C.; ROSING, M. T. **Assessment of a Luminescence Dating (LD) Technique in Martian Surface exploration**. [s.l.: s.n.].
- KALITA, J. M.; WARY, G. **Thermoluminescence properties of minerals and their application**. Saarbrücken, Germany: LAP LAMBERT Academic Publishing, 2016.
- KIBAR, R.; GARCIA-GUINEA, J.; ÇETIN, A.; SELVI, S.; KARAL, T.; CAN, N. Luminescent, optical and color properties of natural rose quartz. **Radiation Measurements**, [S. l.], v. 42, n. 10, p. 1610–1617, 2007. DOI: 10.1016/j.radmeas.2007.08.007.
- KOEPPEN, William C.; HAMILTON, Victoria E. Global distribution, composition, and abundance of olivine on the surface of Mars from thermal infrared data. **Journal of Geophysical Research**, [S. l.], v. 113, n. E5, p. E05001, 2008. DOI: 10.1029/2007JE002984.
- KOIKEI, C.; CHIHARAI, H.; KOIKE, K.; NAKAGAWA, M.; OKADA, M.; TSUCHIYAMA, A.; AOKI, M.; AWATA, T.; ATOBE, K. Thermoluminescence of forsterite and fused quartz as a candidate for the extended red emission. **Meteoritics & Planetary Science**, [S. l.], v. 37, p. 1591–1598, 2002.
- LEPPER, Kenneth; MCKEEVER, Stephen W. S. Characterization of Fundamental Luminescence Properties of the Mars Soil Simulant JSC Mars-1 and Their Relevance to

- Absolute Dating of Martian Eolian Sediments. **Icarus**, [S. l.], v. 144, n. 2, p. 295–301, 2000. DOI: 10.1006/icar.1999.6295.
- LIN, Honglei et al. Olivine-norite rock detected by the lunar rover Yutu-2 likely crystallized from the SPA-impact melt pool. **National Science Review**, [S. l.], v. 7, n. 5, p. 913–920, 2020. DOI: 10.1093/nsr/nwz183.
- MALTHEZ, Anna Luiza M. C.; FREITAS, Marcelo B.; YOSHIMURA, Elisabeth M.; BUTTON, Vera L. S. N. Application of optically stimulated luminescence technique to evaluate simultaneously accumulated and single doses with the same dosimeter. **Radiation Physics and Chemistry**, [S. l.], v. 95, p. 134–136, 2014. DOI: 10.1016/j.radphyschem.2013.02.026.
- MCKEEVER, S. W. S. **Thermoluminescence of Solids**. Cambridge: Cambridge University Press, 1985. DOI: 10.1017/cbo9780511564994.
- MCKEEVER, Stephen W. S. Optically stimulated luminescence dosimetry. **Nuclear Instruments and Methods in Physics Research Section B: Beam Interactions with Materials and Atoms**, [S. l.], v. 184, n. 1, p. 29–54, 2001. DOI: [https://doi.org/10.1016/S0168-583X\(01\)00588-2](https://doi.org/10.1016/S0168-583X(01)00588-2).
- MORLOTTI, M. S.; YOSHIMURA, E. M. **Verificação de tratamentos radioterápicos diversos com dosimetria termoluminescente**. 2007. Universidade de São Paulo, São Paulo, 2007. DOI: 10.11606/D.43.2007.tde-09052007-195209.
- MUSTARD, J. F.; POULET, F.; GENDRIN, A.; BIBRING, J. P.; LANGEVIN, Y.; GONDET, B.; MANGOLD, N.; BELLUCCI, G.; ALTIERI, F. Olivine and Pyroxene Diversity in the Crust of Mars. **Science**, [S. l.], v. 307, n. 5715, p. 1594–1597, 2005. DOI: 10.1126/science.1109098.
- NORBURY, John W. et al. Advances in space radiation physics and transport at NASA. **Life Sciences in Space Research**, [S. l.], v. 22, p. 98–124, 2019. DOI: 10.1016/j.lssr.2019.07.003.
- OGUNDARE, F. O.; CHITHAMBO, M. L. Thermoluminescence kinetic analysis of quartz with a glow peak that shifts in an unusual manner with irradiation dose. **Journal of Physics D: Applied Physics**, [S. l.], v. 40, n. 1, p. 247–253, 2007. DOI: 10.1088/0022-3727/40/1/022.
- PAGONIS, V.; CHITHAMBO, M. L.; CHEN, R.; CHRUSCINSKA, A.; FASOLI, M.; LI, S. H.; MARTINI, M.; RAMSEYER, K. Thermal dependence of luminescence lifetimes and radioluminescence in quartz. **Journal of Luminescence**, [S. l.], v. 145, p. 38–48, 2014. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jlumin.2013.07.022>.
- PANDYA, Arun; VAIJAPURKAR, S. G.; BHATNAGAR, P. K. Radiation dosimetry by potassium feldspar. **Bulletin of Materials Science**, [S. l.], v. 23, n. 2, p. 155–158, 2000. DOI: 10.1007/bf02706559.
- PREUSSER, Frank; CHITHAMBO, Makaiko L.; GÖTTE, Thomas; MARTINI, Marco; RAMSEYER, Karl; SENDEZERA, Emmanuel J.; SUSINO, George J.; WINTLE, Ann G. Quartz as a natural luminescence dosimeter. **Earth-Science Reviews**, [S. l.], v. 97, n. 1–4, p. 184–214, 2009. DOI: 10.1016/j.earscirev.2009.09.006.
- QUINA, Antonio de Jesus Alves De. **Estudos das Propriedades de Termoluminescência (TL), Ressonância Paramagnética (EPR) e Absorção Ótica (AO) para caracterização do mineral Monticelita**. 2016. Universidade de São Paulo, São Paulo, 2016. DOI: 10.11606/D.85.2016.tde-07102016-080128.
- SARIKAYA, Cemre K.; BULUR, Enver. **Optically stimulated luminescence studies on natural fluorites**. 2011. Middle East Technical University, Ankara, Turkey, 2011.
- SOUZA, S.; YAMAMOTO, T.; D'ERRICO, F. Estado da arte em dosimetria do estado solido. *Em: INTERNATIONAL JOINT CONFERENCE RADIO 2014 2014*, Gramado. **Anais [...]**. Gramado
- SUNTA, C. M. **Unraveling Thermoluminescence**. New Delhi: Springer India, 2015. v. 202 DOI: 10.1007/978-81-322-1940-8.

- TAKADA, Masashi; TANI, Atsushi; SHIMADA, Aiko. Preliminary study of the application of natural olivine in Cenozoic dating. **Radiation Measurements**, [S. l.], v. 41, n. 7–8, p. 982–986, 2006. DOI: 10.1016/j.radmeas.2006.05.024.
- TAYLOR, L. A. et al. Martian meteorite Dhofar 019: A new shergottite. **Meteoritics & Planetary Science**, [S. l.], v. 37, n. 8, p. 1107–1128, 2002. DOI: 10.1111/j.1945-5100.2002.tb00881.x.
- TRINDADE, N. M.; KAHN, H.; YOSHIMURA, E. M. Thermoluminescence of natural $\text{BeAl}_2\text{O}_4:\text{Cr}^{3+}$ Brazilian mineral: Preliminary studies. **Journal of Luminescence**, [S. l.], v. 195, 2018. DOI: 10.1016/j.jlumin.2017.11.057.
- TRINDADE, Neilo Marcos; DA CRUZ, Marcela Rodrigues; KAHN, Henrique; JACOBSON, Luiz Gustavo; YOSHIMURA, Elisabeth Mateus. Thermoluminescence and radioluminescence of alexandrite mineral. **Journal of Luminescence**, [S. l.], v. 206, p. 455–461, 2019. DOI: 10.1016/j.jlumin.2018.10.114.
- WATANABE, S.; RAO, T. K. Gundu; BHATT, B. C.; SONI, Anuj; POLYMERIS, G. S.; KULKARNI, M. S. Thermoluminescence, OSL and defect centers in Tb doped magnesium orthosilicate phosphor. **Applied Radiation and Isotopes**, [S. l.], 2016. DOI: 10.1016/j.apradiso.2016.05.029.
- WATANABE, Shiguo; CANO, Nilo F.; CARMO, Lucas S.; BARBOSA, Renata F.; CHUBACI, Jose F. D. High- and very-high-dose dosimetry using silicate minerals. **Radiation Measurements**, [S. l.], v. 72, p. 66–69, 2015. DOI: 10.1016/j.radmeas.2014.11.004.
- YUKIHARA, E. G.; MCKEEVER, S. W. S. **Optically Stimulated Luminescence: Fundamentals and Applications**. West Sussex: UK: John Wiley and Sons, 2011.
- YUKIHARA, E. G.; OKUNO, E. **Desvendando a cor e a termoluminescência do topázio: um estudo dos defeitos e processos termicamente e opticamente estimulados no cristal natural**. 2001. Tese (Doutorado em Física Nuclear) - Instituto de Física, Universidade de São Paulo, São Paulo, São Paulo, 2001. DOI: 10.11606/T.43.2001.tde-16012012-102949.
- YUKIHARA, Eduardo Gardenali. Desvendando a cor e a termoluminescência do topázio: um estudo dos defeitos e processos termicamente e opticamente estimulados no cristal natural. [S. l.], 2001. DOI: 10.11606/T.43.2001.tde-16012012-102949.
- ZEITLIN, C. et al. Overview of the Martian radiation environment experiment. **Advances in Space Research**, [S. l.], v. 33, n. 12, p. 2204–2210, 2004. DOI: 10.1016/S0273-1177(03)00514-3.



Neilo Marcos Trindade

Endereço para acessar este CV: <https://lattes.cnpq.br/1009746638524690>

Última atualização do currículo em 16/05/2024

Bolsista de produtividade em pesquisa do CNPq - Nível 2

Resumo informado pelo autor

Professor Doutor do Instituto de Física da Universidade de São Paulo (IFUSP). Possui graduação em Física pela Universidade Estadual Paulista (UNESP); mestrado e doutorado em Ciência e Tecnologia de Materiais pela UNESP; Pós-doutorado pelo Departamento de Física Nuclear da USP e por Clemson University - USA. É orientador no Programa de Pós-Graduação em Física do IFUSP e Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Materiais (POSMAT) da UNESP. É membro da Sociedade Brasileira de Física (SBF). Foi professor efetivo no Instituto Federal de São Paulo (IFSP), professor substituto na UNESP e na Universidade Federal de São Carlos (UFSCAR), e também foi coordenador de diversos cursos e diretor acadêmico da Faculdade de Engenharia e Arquitetura do Centro Universitário Nossa Senhora do Patrocínio (CEUNSP). Tem experiência na área de Física e Ciência dos Materiais, atuando principalmente nos seguintes temas: detectores de radiação baseados em materiais naturais e sintéticos; instrumentação para detectores de radiação; e pesquisa em ensino de radiação e radioatividade. É avaliador institucional do Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais. Pai da Valentina (06/2023). Outras informações: <https://sites.usp.br/dosimetry/>

(Texto informado pelo autor)

Nome civil

Nome Neilo Marcos Trindade

Dados pessoais

Nome em citações bibliográficas TRINDADE, N. M.;TRINDADE, NEILO MARCOS;TRINDADE, N.M.;TRINDADE, NEILO M.

Sexo Masculino

Cor ou Raça Preta

Filiação Levina Trindade

Nascimento 29/12/1984 - Taquarituba/SP - Brasil

Carteira de Identidade 441230982 SSP - SP - 11/09/2001

CPF 325.017.598-69

Passaporte FR706544

Endereço residencial Rua Paulo Varchavtchik 581
Aparecidinha - Sorocaba
18087190, SP - Brasil
Telefone: 15 997776800

Endereço profissional Instituto de Física da USP
Rua do Matão
Butantã - São Paulo
05508090, SP - Brasil
Telefone: 11 30916991

Endereço eletrônico E-mail para contato : neilotrindade@usp.br
E-mail alternativo neilotrindade@gmail.com

Formação acadêmica/titulação

2011 - 2015 Doutorado em Ciência e Tecnologia de Materiais.
Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, UNESP, Sao Paulo, Brasil
Título: Investigação das Propriedades Ópticas de ZnO e ZnO:Al, Ano de obtenção: 2015

Orientador: José Roberto Ribeiro Bortoleto 
Co-orientador: Américo Sheitiro Tabata
Palavras-chave: magnetron sputtering, óxido de zinco, semiconductor
Áreas do conhecimento: Física da Matéria Condensada, Prop. Óticas e Espectrosc. da Mat. Condens;
Outras Inter. da Mat. com Rad. e Part.

2007 - 2009 Mestrado em Ciência e Tecnologia de Materiais.
Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, UNESP, Sao Paulo, Brasil
Título: Investigação das Propriedades Elétricas, Ópticas e Estruturais de Alexandrita Natural, Ano de obtenção: 2009

Orientador: Rosa Maria Fernandes Scalvi 
Bolsista do(a): Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior, CAPES, Brasil
Palavras-chave: alexandritas, absorção óptica, CDTE, DRX
Áreas do conhecimento: Propriedades Estruturais e Dinâmicas (Minerais), Prop. Óticas e Espectrosc. da Mat. Condens; Outras Inter. da Mat. com Rad. e Part.

2010 - 2010 Especialização em Gestão Universitária.
UNIDERP, UNIDERP, Brasil
Título: Marketing de Relacionamento como Diferencial na Retenção dos Egressos da Graduação para Pós-Graduação
Orientador: Magda Patrícia Caldeira Arantes

2003 - 2006 Graduação em Física.
Faculdade de Ciências/Unesp-Bauru, FC/UNESP, Brasil
Bolsista do(a): Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo

Pós-doutorado

2017 - 2018 Pós-Doutorado .
Clemson University, CLEMSON, Clemson, Estados Unidos
Bolsista do(a): Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo
Áreas do conhecimento: Prop. Óticas e Espectrosc. da Mat. Condens; Outras Inter. da Mat. com Rad. e Part., Física da Matéria Condensada, Instrumentação para Medida e Controle de Radiação

2016 - 2017 Pós-Doutorado .
Universidade de São Paulo, USP, Sao Paulo, Brasil
Áreas do conhecimento: Física da Matéria Condensada, Prop. Óticas e Espectrosc. da Mat. Condens; Outras Inter. da Mat. com Rad. e Part., Instrumentação para Medida e Controle de Radiação

Formação complementar

2021 - 2021 Curso de curta duração em Avaliação externa virtual in loco. (Carga horária: 16h).
Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira, INEP/MEC, Brasília, Brasil

2021 - 2021 Curso de curta duração em Métricas de desempenho acadêmico e comparações internacionais. (Carga horária: 70h).
Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo, FAPESP, Sao Paulo, Brasil

2020 - 2020 Curso de curta duração em Academy Peer Reviewer. (Carga horária: 15h).
Publons Academy, PA, Nova Zelândia

2020 - 2020 Curso de curta duração em Escrita Científica: Produção de Artigos de Alto Impacto. (Carga horária: 3h).
Editora Casa da Arvore, EDCA, Brasil

2019 - 2019 Curso de curta duração em Workshop Scopus, ScienceDirect e Mendeley na USP. (Carga horária: 3h).
Universidade de São Paulo, USP, Sao Paulo, Brasil

2019 - 2019 Curso de curta duração em Capacitação para Permanência no Banco de Avaliadores do SINAES. (Carga horária: 90h).
Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira, INEP/MEC, Brasília, Brasil

2019 - 2019 Curso de curta duração em Redação de Patentes: Além dos Guias + Oficinas Práticas. (Carga horária: 12h).
Instituto Federal de São Paulo, IFSP, Sao Paulo, Brasil

2017 - 2018 Curso de curta duração em English As A Second Language Instruction. (Carga horária: 67h).
School District Pickens County, SDPC, Estados Unidos

2017 - 2017 Curso de curta duração em General English. (Carga horária: 60h).
Language Studies International, LSI, Canadá

2016 - 2016 Curso de curta duração em Workshop de Escrita Científica. (Carga horária: 7h).
Universidade de São Paulo, USP, Sao Paulo, Brasil

2016 - 2016 Extensão universitária em Workshop Cutting-edge In-class Physics Resources. (Carga horária: 12h).
International Centre for Theoretical Physics, ICTP, Brasil

2016 - 2016 Extensão universitária em Workshop Terras Raras. (Carga horária: 11h).
Universidade de São Paulo, USP, Sao Paulo, Brasil

2009 - 2009 Curso de curta duração em Docência na Universidade. (Carga horária: 12h).
Unidade Diferenciada de Sorocaba/ UNESP, UNESP/SO, Brasil
Palavras-chave: Metodologia do Ensino Superior, Avaliação do Processo Ensino Aprendizagem, Projeto Político Pedagógico

2006 - 2006 Curso de curta duração em Experimentação para o Ensino de Física. (Carga horária: 12h).
Faculdade de Ciências/Unesp-Bauru, FC/UNESP, Brasil

2006 - 2006 Curso de curta duração em Termodinâmica. (Carga horária: 12h).
Faculdade de Ciências/Unesp-Bauru, FC/UNESP, Brasil

2006 - 2006 Curso de curta duração em Oficina de Construção de Lunetas. (Carga horária: 5h).
Faculdade de Ciências/Unesp-Bauru, FC/UNESP, Brasil

2005 - 2005 Curso de curta duração em Curso Básico de Tecnologia de Vácuo. (Carga horária: 8h).
Universidade Estadual de Londrina, UEL, Londrina, Brasil

2004 - 2004 Curso de curta duração em Fichamento de Leitura Textual e Citação.
Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, UNESP, Sao Paulo, Brasil

2004 - 2004 Curso de curta duração em Introdução a Física da Matéria Condensada. (Carga horária: 8h).
Faculdade de Ciências/Unesp-Bauru, FC/UNESP, Brasil

2004 - 2004 Curso de curta duração em Técnicas de Caracterização de Materiais. (Carga horária: 8h).
Faculdade de Ciências/Unesp-Bauru, FC/UNESP, Brasil

2003 - 2003 Curso de curta duração em Comunicação Científica.
Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, UNESP, Sao Paulo, Brasil

2003 - 2003 Curso de curta duração em Comunicação Oral e Escrita.
Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, UNESP, Sao Paulo, Brasil

2001 - 2001 Curso de curta duração em Redação. (Carga horária: 20h).
Fundação Regional Educacional de Avaré, FREA, Brasil, Ano de obtenção: 2001

Atuação profissional

1. Universidade de São Paulo - USP

Vínculo institucional

2022 - Atual Vínculo: Servidor público , Enquadramento funcional: Professor Doutor, Regime: Dedicção exclusiva

2021 - 2022 Vínculo: Colaborador , Enquadramento funcional: Pesquisador Colaborador , Carga horária: 12, Regime: Parcial
Outras informações:
Projeto "Síntese e Caracterização de Novos Materiais com foco em Dosimetria Luminescente"

2019 - 2020 Vínculo: Colaborador , Enquadramento funcional: Pesquisador Colaborador , Carga horária: 12, Regime: Parcial

Outras informações:
Projeto "Estudo de novos materiais para serem utilizados em dosimetria"

2016 - 2017 Vínculo: Pos-Doutorado , Enquadramento funcional: Aluno - Pos-Doutoramento , Carga horária: 40, Regime: Integral
Outras informações:
Supervisora: Ph.D. Elisabeth M. Yoshimura

Atividades

03/2023 - Atual Graduação, Física Médica

Disciplinas ministradas:
FÍSICA III

02/2023 - 02/2023 Pós-graduação, Física

Disciplinas ministradas:
FUNDAMENTOS E NOVOS DESENVOLVIMENTOS EM DOSIMETRIA LUMINESCENTE

08/2022 - 12/2022 Graduação, Física

Disciplinas ministradas:
FÍSICA IV

03/2016 - Atual Pesquisa e Desenvolvimento, Instituto de Física, Departamento de Física Nuclear

Linhas de pesquisa:
Síntese e Caracterização de Novos Materiais com foco em Dosimetria Luminescente.

2. Instituto Federal de São Paulo - IFSP

Vínculo institucional

2021 - 2021 Vínculo: Servidor público , Enquadramento funcional: Coordenador do Mestrado , Carga horária: 10, Regime: Parcial
Outras informações:
Substituição do Coordenador do Mestrado em Engenharia Mecânica do Câmpus São Paulo, no período de 18 de janeiro à 16 de fevereiro de 2021, por motivo de licença prêmio.

2021 - 2022 Vínculo: Servidor público , Enquadramento funcional: Coordenador, Regime: Parcial
Outras informações:
Coordenador do Centro de Pesquisa e Inovação em Ciência e Tecnologia de Radiação Aplicada (CEPIN/IFSP).

2021 - 2022 Vínculo: Servidor público , Enquadramento funcional: Coordenador , Carga horária: 20, Regime: Parcial
Outras informações:
Coordenador do Laboratório de pesquisa Prof. Dr. William Portilho de Paiva (Projeto RTI-FAPESP).

2021 - 2021 Vínculo: Bolsista , Enquadramento funcional: Professor Pesquisador , Carga horária: 2, Regime: Parcial
Outras informações:
Bolsa de incentivo a pesquisadores com captação de projetos junto às agências ou órgãos oficiais de fomento.

2019 - 2022 Vínculo: Servidor público , Enquadramento funcional: Docente Pós-graduação em Engenharia Mecânica, Regime: Dedicção exclusiva

2016 - 2022 Vínculo: Servidor público , Enquadramento funcional: Professor EBTT , Carga horária: 40, Regime: Dedicção exclusiva

Atividades

01/2022 - 07/2022 Pós-graduação, Engenharia Mecânica

Disciplinas ministradas:
TECNOLOGIA DE MATERIAIS CERÂMICOS

09/2021 - 01/2022 Pós-graduação, Engenharia Mecânica

Disciplinas ministradas:
METODOLOGIA DO TRABALHO CIENTÍFICO I

09/2021 - 01/2022 Graduação, Física

Disciplinas ministradas:
ELETROMAGNETISMO II

09/2021 - 01/2022 Graduação, Química

Disciplinas ministradas:
FÍSICA II

06/2021 - 12/2021 Conselhos, Comissões e Consultoria, INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE SÃO PAULO

Especificação:
Membro da comissão de capacitação de pesquisadores do IFSP para submissão a editais de fomento

05/2021 - 08/2021 Graduação, Física

Disciplinas ministradas:
FÍSICA DO ESTADO SÓLIDO , OFICINA DE PROJETOS DE ENSINO III

05/2021 - 08/2021 Pós-graduação, Engenharia Mecânica

Disciplinas ministradas:
METODOLOGIA DO TRABALHO CIENTÍFICO II

05/2021 - 08/2021 Graduação, Química

Disciplinas ministradas:
FÍSICA III

01/2021 - 02/2021 Conselhos, Comissões e Consultoria, IFSP - Campus São Paulo

Especificação:
Coordenador do Mestrado Acadêmico em Engenharia Mecânica - substituto

11/2020 - 04/2021 Graduação, Engenharia de Controle e Automação

Disciplinas ministradas:
FÍSICA TEÓRICA E EXPERIMENTAL 2

- 11/2020 - 04/2021** Graduação, Licenciatura em Física
Disciplinas ministradas:
FÍSICA DO ESTADO SÓLIDO , FUNDAMENTOS DO ELETROMAGNETISMO
- 11/2020 - 04/2021** Pós-graduação, Engenharia Mecânica
Disciplinas ministradas:
PROPRIEDADES ÓPTICAS E ELETRÔNICAS DE MATERIAIS
- 11/2020 - 08/2022** Conselhos, Comissões e Consultoria, INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE SÃO PAULO
Especificação:
Comitê Interno de Iniciação Científica e Tecnológica Institucional
- 09/2020 - 08/2022** Conselhos, Comissões e Consultoria, IFSP - Campus São Paulo
Especificação:
Comitê de Pesquisa, Inovação e Pós-Graduação
- 02/2020 - 10/2020** Graduação, Engenharia Civil
Disciplinas ministradas:
FÍSICA TEÓRICA PARA ENGENHARIA 3
- 02/2020 - 08/2020** Pós-graduação, Engenharia Mecânica
Disciplinas ministradas:
METODOLOGIA DO TRABALHO CIENTÍFICO II
- 02/2020 - 10/2020** Graduação, Licenciatura em Física
Disciplinas ministradas:
FÍSICA DO ESTADO SÓLIDO , OFICINA DE PROJETOS DE ENSINO II
- 08/2019 - 12/2019** Outra atividade técnico-científica, IFSP - Campus São Paulo
Especificação:
Agentes de Prospecção de Projetos de Inovação - API
- 07/2019 - 12/2019** Pós-graduação, Engenharia Mecânica
Disciplinas ministradas:
METODOLOGIA DO TRABALHO CIENTÍFICO I
- 07/2019 - 12/2019** Graduação, Licenciatura em Física
Disciplinas ministradas:
FÍSICA DO COTIDIANO , FÍSICA DO ESTADO SÓLIDO , MECÂNICA DOS SÓLIDOS E FLUIDOS
- 02/2019 - 07/2019** Graduação, Licenciatura em Física
Disciplinas ministradas:
FÍSICA DO ESTADO SÓLIDO , OFICINA DE PROJETOS
- 02/2019 - 07/2019** Graduação, Engenharia Civil
Disciplinas ministradas:
FÍSICA TEÓRICA III , FÍSICA EXPERIMENTAL III
- 07/2018 - 12/2018** Graduação, Licenciatura em Química
Disciplinas ministradas:
FÍSICA II
- 07/2018 - 12/2018** Graduação, Engenharia de Controle e Automação
Disciplinas ministradas:
FÍSICA EXPERIMENTAL PARA ENGENHARIA II
- 07/2018 - 12/2018** Graduação, Licenciatura em Física
Disciplinas ministradas:
MECÂNICA DOS FLUIDOS
- 02/2017 - 07/2017** Ensino médio
Especificação:
FÍSICA 1 , FÍSICA 2
- 02/2017 - 07/2017** Graduação, Engenharia Eletrônica
Disciplinas ministradas:
FÍSICA EXPERIMENTAL 3
- 02/2017 - 07/2017** Graduação, Licenciatura em Física
Disciplinas ministradas:
ELETRICIDADE E E CIRCUITOS ELÉTRICOS , MECÂNICA DOS FLUIDOS
- 02/2017 - 07/2017** Graduação, Engenharia Civil
Disciplinas ministradas:
FÍSICA EXPERIMENTAL 2
- 08/2016 - 12/2016** Ensino médio
Especificação:
Física
- 08/2016 - 12/2016** Conselhos, Comissões e Consultoria, IFSP - Campus Itaquaquecetuba
Especificação:
Membro da Comissão para Estruturação do Laboratório de Ciências da Natureza
- 08/2016 - 12/2016** Conselhos, Comissões e Consultoria, IFSP - Campus Itaquaquecetuba
Especificação:
Presidente da Comissão para Avaliação de Atividade Docente do Campus
- 08/2016 - 12/2016** Conselhos, Comissões e Consultoria, IFSP - Campus Itaquaquecetuba
Especificação:
Presidente da Comissão de Elaboração do Regulamento dos Cursos da Área de Ciências
- 04/2016 - 07/2016** Conselhos, Comissões e Consultoria, IFSP - Campus Campos do Jordão
Especificação:

MEMBRO TITULAR DO COMITÊ DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA

- 03/2016 - 07/2016** Conselhos, Comissões e Consultoria, IFSP - Campus Campos do Jordão
Especificação:
MEMBRO TITULAR DO COLEGIADO
- 03/2016 - 07/2016** Conselhos, Comissões e Consultoria, IFSP - Campus Campos do Jordão
Especificação:
MEMBRO TITULAR DA COMISSÃO DE ESPECIALIZAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA
- 03/2016 - 07/2016** Conselhos, Comissões e Consultoria, IFSP - Campus Campos do Jordão
Especificação:
PRESIDENTE DA COMISSÃO DE AVALIAÇÃO DE ATIVIDADE DOCENTE DA ÁREA DE MATEMÁTICA
- 02/2016 - 08/2022** Pesquisa e Desenvolvimento, IFSP - Campus São Paulo
Linhas de pesquisa:
Concepções Espontâneas de Física Moderna
- 02/2016 - 07/2016** Ensino médio
Especificação:
FÍSICA
- 02/2016 - 07/2016** Graduação, Matemática
Disciplinas ministradas:
HISTÓRIA DA CIÊNCIA E TECNOLOGIA , MATEMÁTICA APLICADA ÀS CIÊNCIAS DA NATUREZA I , MATEMÁTICA APLICADA ÀS CIÊNCIAS DA NATUREZA II

3. Faculdade de Ciências/Unesp-Bauru - FC/UNESP

Vínculo institucional

- 2021 - Atual** Vínculo: Colaborador , Enquadramento funcional: Professor e Orientador , Carga horária: 4, Regime: Parcial
Outras informações:
Professor credenciado no Programa de Pós-graduação em Ciência e Tecnologia de Materiais
- 2007 - 2008** Vínculo: Livre , Enquadramento funcional: Aluno Representante, Regime: Parcial
Outras informações:
06/2007: Representante Discente do Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Materiais (POSMAT) / 10/2007: Representante Discente do Programa de Pós-Graduação da Faculdade de Ciências (PGFC) na Congregação
- 2007 - 2009** Vínculo: Livre , Enquadramento funcional: Aluno de Mestrado, Regime: Dedicção exclusiva
- 2007 - 2007** Vínculo: Livre , Enquadramento funcional: Professor Voluntário , Carga horária: 2, Regime: Parcial
Outras informações:
Cursinho Princípia
- 2007 - 2007** Vínculo: Livre , Enquadramento funcional: Bolsista Administrativo , Carga horária: 40, Regime: Dedicção exclusiva
Outras informações:
1/06/2006 - 31/08/2007: Bolsista de Finanças do Centro de Educação Continuada em Educação Matemática, Científica e Ambiental (CECEMCA).
- 2006 - 2007** Vínculo: Livre , Enquadramento funcional: Aluno Representante, Regime: Parcial
Outras informações:
Representante Discente do Departamento de Física
- 2003 - 2006** Vínculo: Livre , Enquadramento funcional: Aluno de Iniciação Científica , Carga horária: 40, Regime: Dedicção exclusiva
Outras informações:
03/2003 - 05/2004: Bolsista de Iniciação Científica do Programa de Apoio ao Estudante/F(PAE/PROEX).
06/2006 - 12/2006: Bolsista de Iniciação Científica do Programa de Apoio Acadêmico (PROEX).

Atividades

- 01/2022 - 02/2022** Pós-graduação, Ciência e Tecnologia de Materiais
Disciplinas ministradas:
Tópicos Especiais: Materiais Cerâmicos e Técnicas de Caracterização
- 03/2008 - 03/2008** Conselhos, Comissões e Consultoria, Faculdade de Ciências/ Unesp-Bauru
Especificação:
Membro da Comissão de Seleção: Programa de Doutorado no País com Estágio no Exterior (PDEE) - POSMAT
- 10/2007 - 08/2008** Conselhos, Comissões e Consultoria, Faculdade de Ciências/ Unesp-Bauru
Especificação:
Membro Titular da Congregação na FC
- 06/2007 - 06/2008** Conselhos, Comissões e Consultoria, Faculdade de Ciências/ Unesp-Bauru
Especificação:
Membro Titular no Conselho do POSMAT
- 03/2007 - 12/2007** Ensino médio
Especificação:
ÓPTICA , ELETROMAGNETISMO , TERMODINÂMICA
- 08/2006 - 06/2007** Ensino médio
Especificação:
FÍSICA , QUÍMICA , MATEMÁTICA
- 03/2006 - 02/2007** Conselhos, Comissões e Consultoria, Faculdade de Ciências/ Unesp-Bauru
Especificação:
Membro Titular no Conselho do Departamento de Física
- 06/2004 - 02/2009** Pesquisa e Desenvolvimento, Faculdade de Ciências/ Unesp-Bauru
Linhas de pesquisa:
Estudo das Propriedades Ópticas, Elétricas e Luminescentes em Minerais.

4. Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares - IPEN

Vínculo institucional**2019 - Atual** Vínculo: Colaborador , Enquadramento funcional: Pesquisador Colaborador, Regime: Parcial

5. Clemson University - CLEMSON

Vínculo institucional**2017 - 2018** Vínculo: Professor Visitante , Enquadramento funcional: Researcher - Pos-Doutorado, Regime: Dedicção exclusiva
Outras informações:
Supervisor: PhD. Luiz Jacobsohn**Atividades****08/2017 - 07/2018** Pesquisa e Desenvolvimento, Department of Materials Science and Engineering*Linhas de pesquisa:*
Detectores de traços Al₂O₃:C,Mg para aplicações em dosimetria de nêutrons. , Estudo de um novo detector natural para aplicações na área de saúde e indústria.

6. Universidade Federal de São Carlos - UFSCAR

Vínculo institucional**2012 - 2012** Vínculo: Celetista formal , Enquadramento funcional: Professor Substituto , Carga horária: 20, Regime: Parcial**Atividades****04/2012 - 07/2012** Graduação, Engenharia Florestal*Disciplinas ministradas:*
FÍSICA I

7. Centro Universitário Nossa Senhora do Patrocínio - CEUNSP

Vínculo institucional**2013 - 2015** Enquadramento funcional: Diretor Acadêmico , Carga horária: 40, Regime: Integral
Outras informações:
A função do diretor acadêmico é dirigir as atividades acadêmicas da Faculdade de Engenharia e Arquitetura (FEA) pertencente ao Centro Universitário Nossa Senhora do Patrocínio (CEUNSP), planejando e controlando a execução dos trabalhos e avaliando os resultados dos integrantes da estrutura acadêmica. São atribuições: I. Elaborar programação acadêmica, controlar e avaliar sua aplicação. II. Criar cursos de graduação e pós-graduação. III. Assegurar o cumprimento da grade horária. IV. Manter, juntamente com os coordenadores, os Projetos Pedagógicos atualizados. V. Conferir grau, assinar diplomas e certificados. VI. Atender o aluno com eficiência. VII. Incentivar a prática da pesquisa e extensão. VIII. Planejar os custos referente as atividades desenvolvidas na FEA. IX. Orientar as atividades discentes e docentes da FEA. X. Assegurar uma avaliação positiva nas reconhecimentos de cursos pelo MEC e em avaliações externas como o ENADE. XI. Promover Programas Institucionais. XII. Zelar pela manutenção da ordem e disciplina no âmbito da FEA.**2011 - 2013** Vínculo: Celetista formal , Enquadramento funcional: Professor , Carga horária: 10, Regime: Parcial**2011 - 2013** Vínculo: Celetista formal , Enquadramento funcional: Coordenador de Curso , Carga horária: 40, Regime: Integral**Atividades****08/2013 - 12/2015** Direção e Administração, Faculdade de Engenharia e Arquitetura*Cargos ocupados:*
*DIRETOR ACADÊMICO***01/2013 - 07/2013** Direção e Administração, Faculdade de Engenharia e Arquitetura*Cargos ocupados:*
*COORDENADOR DE CURSO: GESTÃO DA PRODUÇÃO INDUSTRIAL, ENGENHARIA DE PRODUÇÃO MECÂNICA E ENGENHARIA DE PRODUÇÃO***01/2013 - 07/2013** Graduação, Engenharia Elétrica*Disciplinas ministradas:*
*FÍSICA IV***01/2013 - 07/2013** Graduação, Engenharia de Produção Mecânica*Disciplinas ministradas:*
*CIÊNCIAS DOS MATERIAIS , MATERIAIS DE CONSTRUÇÃO MECÂNICA III***01/2013 - 07/2013** Graduação, Engenharia de Produção*Disciplinas ministradas:*
*CIÊNCIAS DOS MATERIAIS , FÍSICA II***08/2012 - 12/2012** Graduação, Engenharia de Produção*Disciplinas ministradas:*
*FÍSICA III***08/2012 - 12/2012** Graduação, Gestão da Produção Industrial

Disciplinas ministradas:
ALGEBRA LINEAR

08/2012 - 12/2012 Graduação, Engenharia de Produção Mecânica

Disciplinas ministradas:
FÍSICA III

08/2012 - 12/2012 Graduação, Engenharia Ambiental e Sanitária

Disciplinas ministradas:
FÍSICA III

02/2012 - 07/2012 Graduação, Engenharia de Produção

Disciplinas ministradas:
FÍSICA II

02/2012 - 07/2012 Graduação, Engenharia Mecatrônica

Disciplinas ministradas:
FÍSICA II

02/2012 - 07/2012 Graduação, Engenharia de Produção Mecânica

Disciplinas ministradas:
FÍSICA II

08/2011 - 12/2011 Direção e Administração, Faculdade de Engenharia e Arquitetura

Cargos ocupados:
COORDENADOR DE CURSO: GESTÃO DA PRODUÇÃO INDUSTRIAL

08/2011 - 12/2011 Graduação, Engenharia de Produção Mecânica

Disciplinas ministradas:
MATERIAIS DE CONSTRUÇÃO MECANICA II

08/2011 - 12/2012 Direção e Administração, Faculdade de Engenharia e Arquitetura

Cargos ocupados:
COORDENADOR DE CURSO: ENGENHARIA DE PRODUÇÃO E ENGENHARIA DE PRODUÇÃO MECÂNICA

8. Unidade Diferenciada de Sorocaba/ UNESP - UNESP/SO

Vínculo institucional

2015 - 2015 Enquadramento funcional: Professor Substituto , Carga horária: 12, Regime: Parcial

2014 - 2014 Enquadramento funcional: Professor Substituto , Carga horária: 12, Regime: Parcial

2013 - 2013 Vínculo: Celetista , Enquadramento funcional: Professor Substituto , Carga horária: 12, Regime: Parcial

2012 - 2012 Vínculo: Celetista formal , Enquadramento funcional: Professor Substituto , Carga horária: 24, Regime: Parcial

2010 - 2010 Vínculo: Celetista formal , Enquadramento funcional: Professor Substituto , Carga horária: 12, Regime: Parcial

2009 - 2009 Vínculo: Celetista formal , Enquadramento funcional: Professor Substituto , Carga horária: 12, Regime: Parcial

Atividades

08/2015 - 12/2015 Graduação, Engenharia Ambiental

Disciplinas ministradas:
Física II , Física III , Laboratório de Física II

03/2015 - 07/2015 Graduação, Engenharia Ambiental

Disciplinas ministradas:
Eletromagnetismo , Física I

02/2014 - 12/2014 Graduação, Engenharia de Controle e Automação

Disciplinas ministradas:
FÍSICA II , LABORATÓRIO DE FÍSICA II

02/2014 - 12/2014 Graduação, Engenharia Ambiental

Disciplinas ministradas:
ELETROMAGNETISMO , FÍSICA I , FÍSICA II , FÍSICA III , LABORATÓRIO DE FÍSICA II

08/2013 - 12/2013 Graduação, Engenharia Ambiental

Disciplinas ministradas:
FÍSICA II , FÍSICA III , LABORATÓRIO DE FÍSICA II

03/2013 - 07/2013 Graduação, Engenharia Ambiental

Disciplinas ministradas:
ELETROMAGNETISMO , RER FÍSICA III

07/2012 - 12/2012 Graduação, Engenharia de Controle e Automação

Disciplinas ministradas:
FÍSICA I , FÍSICA II , LABORATÓRIO DE FÍSICA I

07/2012 - 12/2012 Graduação, Engenharia Ambiental

Disciplinas ministradas:
FÍSICA I , FÍSICA II , FÍSICA III

03/2012 - 07/2012 Graduação, Engenharia Ambiental

Disciplinas ministradas:
ELETROMAGNETISMO

03/2012 - 07/2012 Graduação, Engenharia de Controle e Automação

Disciplinas ministradas:
FÍSICA II

01/2012 - 03/2012 Graduação, Engenharia de Controle e Automação

Disciplinas ministradas:
DP ELETROMAGNETISMO II

08/2011 - 08/2016 Pesquisa e Desenvolvimento, Unidade Diferenciada de Sorocaba/ UNESP

Linhas de pesquisa:
Investigação das Propriedades Ópticas de Filmes Finos Semicondutores.

08/2010 - 12/2010 Graduação, Engenharia Ambiental

Disciplinas ministradas:
FÍSICA III

03/2010 - 07/2010 Graduação, Engenharia Ambiental

Disciplinas ministradas:
ELETROMAGNETISMO

08/2009 - 12/2009 Graduação, Engenharia Ambiental

Disciplinas ministradas:
ELETROMAGNETISMO , FÍSICA III

02/2009 - 07/2009 Graduação, Engenharia Ambiental

Disciplinas ministradas:
ELETROMAGNETISMO , RER_FÍSICA III

9. Universidade de Sorocaba - UNISO

Vínculo institucional

2012 - 2013 Enquadramento funcional: Professor , Carga horária: 4, Regime: Parcial

Atividades

08/2013 - 12/2013 Graduação, Engenharia de Produção

Disciplinas ministradas:
FÍSICA I

02/2013 - 07/2013 Graduação, Engenharia Civil

Disciplinas ministradas:
LABORATÓRIO DE FÍSICA I

02/2013 - 07/2013 Graduação, Engenharia Ambiental

Disciplinas ministradas:
LABORATÓRIO DE FÍSICA I

02/2013 - 07/2013 Graduação, Engenharia da Computação

Disciplinas ministradas:
LABORATÓRIO DE FÍSICA I

02/2013 - 07/2013 Graduação, Engenharia de Controle e Automação

Disciplinas ministradas:
LABORATÓRIO DE FÍSICA I

02/2013 - 07/2013 Graduação, Engenharia de Produção

Disciplinas ministradas:
LABORATÓRIO DE FÍSICA I

02/2013 - 07/2013 Graduação, Engenharia Elétrica

Disciplinas ministradas:
LABORATÓRIO DE FÍSICA I

08/2012 - 12/2012 Graduação, Engenharia Civil

Disciplinas ministradas:
FÍSICA GERAL E EXPERIMENTAL III

10. Anhanguera-Sorocaba - A

Vínculo institucional

2009 - 2011 Vínculo: Celetista formal , Enquadramento funcional: Coordenador de Curso , Carga horária: 30, Regime: Parcial

2009 - 2011 Vínculo: Celetista formal , Enquadramento funcional: Professor , Carga horária: 7, Regime: Parcial

Atividades

08/2011 - 12/2011 Graduação, Engenharia Elétrica

Disciplinas ministradas:
TEORIA ELETROMAGNETICA

02/2011 - 07/2011 Graduação, Engenharia de Controle e Automação

Disciplinas ministradas:
FENÔMENOS DE TRANSPORTE I

08/2010 - 12/2010 Graduação, Engenharia Elétrica

Disciplinas ministradas:
TEORIA ELETROMAGNÉTICA

02/2010 - 07/2010 Graduação, Engenharia de Controle e Automação

Disciplinas ministradas:
FENÔMENOS DE TRANSPORTE I

02/2010 - 07/2010 Graduação, Engenharia de Produção

Disciplinas ministradas:
FENÔMENOS DE TRANSPORTE I , MATERIAIS

12/2009 - 07/2011 Direção e Administração, Anhanguera-Sorocaba

Cargos ocupados:
COORDENADOR DE CURSO: ENGENHARIA DE CONTROLE E AUTOMAÇÃO/ ENGENHARIA ELÉTRICA/ ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

08/2009 - 12/2009 Graduação, Engenharia de Controle e Automação

Disciplinas ministradas:
FENÔMENOS DE TRANSPORTE I

08/2009 - 12/2009 Graduação, Engenharia Elétrica

Disciplinas ministradas:
FENÔMENOS DE TRANSPORTE I

02/2009 - 07/2009 Graduação, Engenharia de Produção

Disciplinas ministradas:
FENÔMENOS DE TRANSPORTE I

02/2009 - 07/2009 Graduação, Engenharia de Controle e Automação

Disciplinas ministradas:
FENÔMENOS DE TRANSPORTE I

11. Fundação Nacional de Desenvolvimento do Ensino Superior Particular - FUNADESP

Vínculo institucional

2011 - 2011 Vínculo: Bolsista de Pesq. e Des. I , Enquadramento funcional: Pesquisador , Carga horária: 10, Regime: Parcial
Outras informações:
Processo Funadesp n.5500238

12. Faculdade de Engenharia/ Unesp-Bauru - FE/UNESP

Vínculo institucional

2009 - 2009 Vínculo: Colaborador , Enquadramento funcional: Professor Conferencista , Carga horária: 8, Regime: Parcial

2008 - 2008 Vínculo: Celetista , Enquadramento funcional: Professor Substituto , Carga horária: 12, Regime: Parcial

Atividades

03/2009 - 07/2009 Graduação, Engenharia de Produção

Disciplinas ministradas:
FENÔMENOS DE TRANSPORTE , TERMODINÂMICA

03/2008 - 07/2008 Graduação, Engenharia de Produção

Disciplinas ministradas:
MATERIAIS II

13. Secretaria da Educação do Estado de São Paulo - SE/SP

Vínculo institucional

2009 - 2015 Vínculo: Servidor público , Enquadramento funcional: Professor Efetivo , Carga horária: 12, Regime: Parcial
Outras informações:
Licença para fins de estudos de pós-graduação de 02/2014 à 12/2015

2006 - 2007 Vínculo: Eventual , Enquadramento funcional: Professor, Regime: Parcial

2003 - 2004 Vínculo: Voluntário , Enquadramento funcional: Professor , Carga horária: 4, Regime: Parcial
Outras informações:
Curso total de 170 horas na E. E. Francisco Alves Brizola/ Bauru-SP.

2003 - 2003 Vínculo: Voluntário , Enquadramento funcional: Professor , Carga horária: 7, Regime: Parcial
Outras informações:
Curso total de 119 horas na E. E. Azarias Leite/ Bauru-SP.

Atividades

02/2009 - 12/2013 Ensino médio

Especificação:
FÍSICA

08/2006 - 06/2007 Ensino médio

Especificação:
FÍSICA , QUÍMICA , MATEMÁTICA

09/2003 - 12/2004 Ensino médio

Especificação:
FÍSICA

08/2003 - 12/2003 Ensino médio

Especificação:
QUÍMICA, FÍSICA, MATEMÁTICA

14. Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - CAPES

Vínculo
institucional

2007 - 2009 Vínculo: Bolsista, Enquadramento funcional: Mestrado, Carga horária: 40, Regime: Dedicção exclusiva

15. Centro de Investigaciones Energéticas, Medioambientales y Tecnológicas - CIEMAT

Vínculo
institucional2022 - 2022 Vínculo: Professor Visitante, Enquadramento funcional: Visita Técnica, Regime: Dedicção exclusiva
Outras informações:
PORTARIA Nº 615/IFSP, DE 28 DE JANEIRO DE 2022.

Atividades

02/2022 - 02/2022 Estágio, Radiation Dosimetry Unit

Estágio:
Estágio de Pesquisa - FAPESP

16. Instituto de Física da USP - IFUSP

Vínculo
institucional

2023 - Atual

Linhas de pesquisa

1. Estudo das Propriedades Ópticas, Elétricas e Luminescentes em Minerais.

Objetivos: O projeto visa uma investigação sistemática das propriedades ópticas e luminescentes dos minerais alexandrita e ametista na forma natural, utilizando as técnicas de Absorção Óptica UV-Vis e Luminescência. As medidas ópticas são realizadas a temperatura ambiente e a temperatura de nitrogênio líquido, em função de tratamentos térmicos consecutivos realizados nas amostras, variando-se tempo, temperatura e atmosfera de tratamento.

Palavras-chave: alexandritas, ametista, absorção óptica, tratamentos térmicos

2. Investigação das Propriedades Ópticas de Filmes Finos Semicondutores.

Objetivos: Caracterização opto-eletrônica de filmes finos baseados no semicondutor ZnO dopados. A deposição dos filmes finos será feita através de técnicas a plasma em substratos de quartzo e vidro. Será investigado o efeito das condições de crescimento (temperatura do substrato, potência e pressão da descarga elétrica e composição do plasma) sobre as propriedades estruturais de superfície (rugosidade e morfologia), de bulk (fases e orientação cristalina) e o foco do projeto será na investigação das propriedades ópticas e elétricas do material obtido.

Palavras-chave: Filmes Finos, Semicondutores, ZnO dopado

3. Concepções Espontâneas de Física Moderna

Objetivos: O objetivo é identificar as concepções dos alunos sobre física nuclear e divulgar os dados para que futuros professores de física reflitam e promovam intervenções em suas práticas educativas sobre o tema. Será dada ênfase em apresentar questões que abordem conceitos sobre modelos atômicos, estrutura atômica de um átomo e comportamento de elétrons e suas interações com a matéria. Haverá também questões sobre os acidentes nucleares que ocorreram no Brasil e no mundo. A partir dos resultados obtidos, será feita a análise e a proposição de métodos de inserção dos conteúdos de física nuclear no ensino médio.

4. Síntese e Caracterização de Novos Materiais com foco em Dosimetria Luminescente.

Objetivos: O objetivo da pesquisa é investigar os efeitos da radiação ionizante e da luz UV em materiais naturais e sintéticos usando técnicas de luminescência, em especial Termoluminescência (TL) e Luminescência Ópticamente Estimulada (OSL). O projeto prevê o estudo de minerais brasileiros e a síntese de detectores cerâmicos para aplicação em dosimetria das radiações. Além disso, neste trabalho, propõe-se o desenvolvimento e caracterizações de pastilhas do mineral misturado com polímero fluorado como uma proposta para detectores de radiação finos, flexíveis e resistentes. Além das caracterizações de TL e OSL, é proposta outras caracterizações como Radioluminescência (RL), Catodoluminescência (CL) e Fluorescência de Raios-X (FRX), assim como ensaios mecânicos nas pastilhas (polímeros e cerâmicas). Espera-se identificar os defeitos e investigar aplicabilidade dos materiais estudados em dosimetria e obter futuras patentes.

Palavras-chave: termoluminescência, OSL, Radioluminescência, dosimetria

5. Detectores de traços Al₂O₃:C,Mg para aplicações em dosimetria de nêutrons.

Objetivos: Um dos problemas de dosimetria mais desafiadores é a dosimetria de nêutrons. Os nêutrons térmicos (<0,5 eV) e intermediários (0,5 eV-10 keV) são relativamente fáceis de medir usando detectores TL e OSL contendo isótopos ⁶Li e ¹⁰B, mas a dosimetria de nêutrons rápidos (> 10keV) continua a ser uma das tarefas mais difíceis. A nova tecnologia de detecção de traço nuclear fluorescente (FNFD) é uma nova técnica de dosimetria luminescente adequada para substituir detectores de traço nuclear de plástico (PNTD) em dosimetria de nêutrons e espectroscopia LET de partículas carregadas pesadas. A nova tecnologia combina um novo cristal de óxido de alumínio luminescente, dopado com carbono e magnésio (Al₂O₃:C,Mg), com uma técnica de microscopia de fluorescência confocal de varredura a laser. Objetivo é investigar as propriedades termoluminescentes desse material.

6. Estudo de um novo detector natural para aplicações na área de saúde e indústria.

Objetivos: O objetivo da pesquisa é investigar os efeitos de radiação ionizante (raios X, beta e gama) e da luz UV em alexandrita utilizando técnicas de Termoluminescência (TL) e Luminescência Ópticamente Estimulada (OSL) para investigar a aplicabilidade desse mineral em dosimetria.

Palavras-chave: alexandrita, termoluminescência, OSL, dosimetria

Projetos

Projetos de

pesquisa

- 2022 - Atual** (Portaria PRPI N. 861 - Programa de Apoio aos novos docentes da USP - 2022/23) Síntese e Caracterização de Novos Materiais com foco em Dosimetria Luminescente das Radiações Ionizantes.
- Descrição: O objetivo da pesquisa é investigar os efeitos da radiação ionizante e da luz UV em materiais naturais e sintéticos usando técnicas de luminescência, em especial Termoluminescência (TL), Luminescência Óptica Estimulada (OSL) e Radioluminescência (RL). O projeto prevê o estudo de minerais brasileiros e a síntese de detectores cerâmicos para aplicação em dosimetria das radiações. Além disso, neste trabalho, propõe-se o desenvolvimento e caracterizações de pastilhas do mineral misturado com polímero fluorado como uma proposta para detectores de radiação finos, flexíveis e resistentes. Recursos Financeiros: R\$ 15.000,00 - PRPI
Situação: Em andamento Natureza: Projetos de pesquisa
Integrantes: Neilo Marcos Trindade (Responsável);
Financiador(es): Universidade de São Paulo-USP
- 2022 - Atual** (UNIVERSAL- Chamada CNPq/MCTI/FNDCT Nº 18/2021) Investigação de novos materiais naturais e sintéticos para uso em dosimetria luminescente.
- Descrição: A radiação ionizante desempenha um papel central no desenvolvimento da área estratégica tecnológica nuclear em vários campos. Portanto, é necessário desenvolver métodos para a determinação quantitativa da energia depositada em um determinado meio por radiação ionizante direta ou indiretamente, campo de ação denominado dosimetria. Nosso grupo pretende estudar dosímetros naturais, como minerais e fungos de origem nacional, que encontram aplicação em dosimetria retrospectiva de dose em casos de acidentes nucleares, e podem ser uma alternativa de menor custo aos sintéticos. Por outro lado, nós também pretendemos desenvolver materiais cerâmicas à base de óxidos, assim como compostos de minerais e polímeros, que tem a vantagem da síntese controlada e dos altos níveis de reprodutibilidade, e aplicações em diversas áreas que envolvem proteção radiológica, como hospitais e viagens espaciais. Dentro desse contexto, o objetivo da pesquisa é investigar os efeitos da radiação ionizante (beta, gama e raios X) e luz UV em diversos materiais com foco em dosimetria. Os resultados trarão um grande avanço no conhecimento dos efeitos de radiação em diversos meios com potencial de aplicação em dosimetria pessoal, espacial e de acidentes nucleares. Recursos Financeiros: R\$ 165.000,00 - CNPq
Situação: Em andamento Natureza: Projetos de pesquisa
Alunos envolvidos: Graduação (4); Mestrado acadêmico (6); Doutorado (2);
Integrantes: Neilo Marcos Trindade (Responsável); ; Elisabeth Mateus Yoshimura; Emanuel Benedito de Melo; Melina Mara de Souza; Nelson Menolli Jr. ; Makaiko L. Chithambo; Carlos Antonio da Rocha; Huyra Estevão de Araujo; Fernando Homem de Mello Medeiros; Virgílio Correcher
Financiador(es): Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico-CNPq
- 2021 - Atual** (PIPAE - PRP/USP) Estudo multidisciplinar da Elevação de Rio Grande: exploração sustentável de recursos minerais E-tech
- Descrição: Edital de Apoio a Projetos Integrados de Pesquisa em Áreas Estratégicas (PIPAE) Processo 2021.1.10424.1.9. Esta proposta multidisciplinar visa compreender os processos de formação de depósitos polimetálicos marinhos na Elevação do Rio Grande (Atlântico Sul) com particular interesse nas matérias-primas críticas (metais estratégicos tais como cobalto, níquel, telúrio e elementos terras raras), os potenciais impactos ambientais e sociais resultantes de uma eventual extração de minério no mar profundo e as novas abordagens de baixo teor de carbono para a recuperação de elementos e-tech. Recursos Financeiros: R\$ 388.000,00 - IFSP.
Situação: Em andamento Natureza: Projetos de pesquisa
Integrantes: Neilo Marcos Trindade; Ronaldo Santos da Silva; Carina Ulsen (Responsável); Luigi Jovane; Eduardo Franco Molevade; Lucas Carvalho Veloso Rodrigues; Christian Millo; Rafael Assis; Mariana Benites; Caroline Silva de Matos
Financiador(es): Universidade de São Paulo-USP
- 2021 - Atual** (CEPIN/IFSP) Centro de Pesquisa e Inovação em Ciência e Tecnologia de Radiação Aplicada
- Descrição: O Centro de Pesquisa e Inovação em Ciência e Tecnologia de Radiação Aplicada pretende estudar materiais naturais, como minerais e fungos de origem nacional, que encontram aplicação em dosimetria retrospectiva de dose em casos de acidentes nucleares. Os materiais naturais supracitados, além de serem uma alternativa de menor custo comparado aos sintéticos, são recursos naturais abundantes no Brasil. Por outro lado, também pretende-se desenvolver materiais cerâmicos à base de óxidos, e compostos de minerais e polímeros, por rotas mais simples e baratas do que os usados em dosímetros luminescentes comerciais, na sua maioria importados. No caso dos materiais sintéticos, a vantagem da síntese controlada e dos altos níveis de reprodutibilidade; faz com que possam ser aplicados em diversas áreas que demandam de proteção radiológica controlada, como hospitais e viagens espaciais. Além do mais, no desenvolvimento de detectores sintéticos também é importante saber como a radiação pode alterar as características mecânicas desses dispositivos, e expandir esse conhecimento para tecnologias aplicadas, como sistemas robóticos. Em suma, o objetivo do Centro de Pesquisa é investigar os efeitos da radiação ionizante (beta, gama e raios X) e luz UV em diversos meios (naturais ou sintéticos) com foco em dosimetria, usando técnicas luminescentes bem estabelecidas comercialmente. Além disso, o desenvolvimento de detectores de radiação funcionais e de baixo custo é um dos focos deste Centro de Pesquisa como forma de suprir a demanda por diferentes tipos de detectores para diferentes aplicações. A motivação principal é fomentar materiais e processos nacionais para uso em dosimetria, assim como divulgar internacionalmente e prospectar parcerias empresariais e acadêmicas nesse ramo. Recursos Financeiros: R\$ 100.000,00 - IFSP.
Situação: Em andamento Natureza: Projetos de pesquisa
Integrantes: Neilo Marcos Trindade (Responsável); ; Elisabeth Mateus Yoshimura; Emanuel Benedito de Melo; Carina Ulsen; Nelson Menolli Jr. ; Luci Rocha Aveiro; Alexandre Brincalpepe Campo; Eduardo Alves da Costa; Carlos Antonio da Rocha; Huyra Estevão de Araujo; Eliana Maria Arico; Astroglido Carvalho Junqueira; Fernando Homem de Mello Medeiros; Paulo Sérgio de Gouveia; Ricardo Pires; Alexandre Simiao Caporali; Mônica Huguenin de Araujo Faria
Financiador(es): Instituto Federal de São Paulo-IFSP
- 2020 - 2022** (PQ - IFSP/IFSULDEMINAS) Investigação da luminescência de minerais oriundos do Sul de Minas de Gerais para atuar como detectores de radiação.
- Descrição: O projeto apresentado é inovador porque pesquisa minerais brasileiros até então não investigado na área de dosimetria de radiações. O foco inicial será em amostras de rochas encontradas na região, ricas em K, Na, Ca e Mg combinados com o Alumínio e o Silício (caulinita, mica, gibbsita e feldspato alcalino) e nas áreas de rejeito da mineração de bauxita (Al₂O₃), abundantes na região Sul de Minas Gerais. Após o estudo investigativo da luminescência dos minerais da região, os que forem sensíveis as radiações ionizantes e UV, serão misturados com um aglutinante, e prensados na forma de pastilhas. Recursos Financeiros: R\$12.500,00 - IFSP/IFSULDEMINAS.
Situação: Concluído Natureza: Projetos de pesquisa
Alunos envolvidos: Graduação (2);
Integrantes: Neilo Marcos Trindade (Responsável); ; Elisabeth Mateus Yoshimura; Melina Mara de Souza
Financiador(es): Instituto Federal de São Paulo-IFSP
- 2019 - Atual** (TEMÁTICO - FAPESP) P&D&I em Metrologia das Radiações na Área da Saúde
- Descrição: As aplicações das radiações ionizantes em diferentes áreas, como saúde, indústria, meio ambiente e agricultura, têm efeito direto na qualidade de vida da população. Por isso, a melhoria de métodos e técnicas, e o desenvolvimento de instrumentos e sistemas para a medição das radiações, são fundamentais para que o uso delas seja benéfico, eficaz e, ao mesmo tempo, obedeça a todos os requisitos de segurança, impedindo os riscos adversos da radiação. Este projeto está baseado na pesquisa, desenvolvimento e inovação em metrologia das radiações ionizantes com aplicações na área da saúde em radioterapia, radiodiagnóstico e medicina nuclear, e esterilização de materiais e instrumentos médicos. O intuito é formar uma base metroológica para calibração de detectores com radiações alfa, beta, gama e X, para novos sistemas dosimétricos e metodologias em metrologia das radiações, com técnicas luminescentes e outras, gerando impacto técnico-científico nacional e internacional e contribuindo para o uso seguro das radiações ionizantes. A metodologia da pesquisa consistirá no desenvolvimento e implantação de: materiais e sistemas dosimétricos, objetos simuladores para radioterapia e radiodiagnóstico, câmaras de ionização, detectores de radiação e novas metodologias (para detectores de estado sólido e géis poliméricos), interagindo com grupos nacionais e internacionais de excelência da área. Outra meta importante será a formação e o treinamento de pessoal em metrologia das radiações aplicadas à medicina. A originalidade e a relevância da proposta consistem no desenvolvimento, na melhoria e no estabelecimento de novos materiais, instrumentos e técnicas úteis para a metrologia e a dosimetria das radiações, utilizando ainda as técnicas de simulação computacional.
Situação: Em andamento Natureza: Projetos de pesquisa
Integrantes: Neilo Marcos Trindade; Elisabeth Mateus Yoshimura; Linda Viola Ehlin Caldas (Responsável); Leticia Lucente Campos Rodrigues; Alessandra Tomal; Alessio Mangiarotti; Carmen Cecilia Bueno; Denise Yanikian Nersissian; Emico Okuno; Josemary Angélica Corrêa Gonçalves; Laura Furnari; Maria da Penha

Albuquerque Potiens; Nancy Kuniko Umisedo; Orlando Rodrigues Junior; Patrícia Nicolucci; Paulo Roberto Costa

Financiador(es): Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo-FAPESP

2019 - 2022 (REGULAR - FAPESP) Caracterização de Minerais para Dosimetria Luminescente das Radiações Ionizantes

Descrição: Desenvolver um sistema homemade de radioluminescência combinado com termoluminescência espectral (RL/TL). Essa técnica é muito útil na análise de traços de impurezas elementares, e por isso pode ser utilizada para complementar os resultados obtidos pelas técnicas de absorção óptica (AO), termoluminescência (TL) e de luminescência opticamente estimulada (OSL - Optically Stimulated Luminescence). Por se tratar de uma luminescência que ocorre durante o estímulo com radiação ionizante, é possível identificar quais comprimentos de onda são emitidos pela amostra, e assim, analisar nos minerais, quais impurezas (elementos químicos) são responsáveis por sua luminescência. Além das aplicações já mencionadas, essa combinação de investigação das propriedades RL e TL pode nos levar a estabelecer modelos para os centros de captura e recombinação envolvidos nos processos luminescentes, uma vez que os processos competem entre si durante o armadilhamento dos portadores de carga. Além disso, o conhecimento da espectro de emissão é útil para otimizar a coleta de luz nos detectores dosimétricos. Recursos Financeiros: \$16.680,75 + R\$24.800,00 - FAPESP.

Situação: Concluído Natureza: Projetos de pesquisa

Alunos envolvidos: Graduação (6); Mestrado acadêmico (1);

Integrantes: Neilo Marcos Trindade (Responsável); Elisabeth Mateus Yoshimura

Financiador(es): Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de SP-FAPESP, Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo-FAPESP

Número de produções C,T & A: 25/ Número de orientações: 14;

2008 - 2012 Síntese e Integração de Nanoestruturas, Filmes Finos e Superfícies Modificadas

Descrição: Este projeto visa a fabricação e a caracterização de nanoestruturas semicondutoras (nanodots e/ou nanofios do grupo III-V ou de óxido de zinco), filmes finos e sua integração com substratos poliméricos e de materiais semicondutores. O crescimento dos filmes óxidos e das nanoestruturas semicondutoras de óxido de zinco será feita através das técnicas de deposição por vapor químico. As nanoestruturas do grupo III-V serão formadas pela técnica de epitaxia por feixe químico. A modificação da superfície das matrizes poliméricas e seu revestimento com filmes semicondutores serão feitos empregando-se técnicas de deposição a plasma. Em todos os casos será investigado o efeito dos parâmetros de crescimento (temperatura, potência, fluxos, pressão e composição dos precursores) sobre as propriedades estruturais (tamanho, distribuição espacial, composição, orientação cristalina) bem como sobre as propriedades ópticas e elétricas do material obtido. Além disso, será investigada a integração de filmes de óxidos semicondutores com materiais do grupo III-V e/ou matrizes poliméricas, bem como as propriedades físico-químicas únicas que estas estruturas mistas podem exibir, as quais podem vir a serem aplicadas desde células solares e painéis luminescentes até dispositivos de computação quântica.

Situação: Concluído Natureza: Projetos de pesquisa

Integrantes: Neilo Marcos Trindade; José Roberto Ribeiro Bortoleto (Responsável); Mônica Alonso Cotta; Rogério Pinto Mota

Financiador(es): Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo-FAPESP

Número de produções C,T & A: 5/

2005 - 2008 Investigação de Propriedades Ópticas e Elétricas em Minerais

Descrição: O projeto visa a caracterização óptica, elétrica e estrutural em minerais, especificamente alexandrita e ametista. São realizadas medidas de absorção óptica na região espectral ultravioleta, visível e infravermelho em função de tratamentos térmicos consecutivos nas amostras, variando-se tempo, temperatura e atmosfera de tratamento. A caracterização óptica também é realizada através de medidas de Luminescência. Neste projeto com a implantação da técnica de CDTE será realizada a caracterização elétrica de minerais. Além disso, são realizadas medidas de Difração de Raios X, através do método do pó, em função dos mesmos tratamentos. Recursos obtidos - FAPESP: R\$18.500,00 + US\$19.143,57.

Situação: Concluído Natureza: Projetos de pesquisa

Integrantes: Neilo Marcos Trindade; Ligia de Oliveira Ruggiero; Margarida Juri Saeki; Luis Vicente de Andrade Scalvi; Rosa Maria Fernandes Scalvi (Responsável)

Financiador(es): Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo-FAPESP, Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo-FAPESP

Número de produções C,T & A: 26/

2005 - 2005 Propriedades ópticas, elétricas e estruturais de alexandritas naturais em função de tratamentos térmicos

Descrição: O principal objetivo do projeto é investigar os efeitos de tratamentos térmicos realizados em atmosfera controladas de N₂, argônio e principalmente O₂, nas propriedades ópticas, elétricas e estruturais da alexandrita natural. Para tanto são realizadas medidas de absorção óptica, espectroscopia por dispersão de comprimentos de ondas de raios X e difração de raios x, em função dos tratamentos térmicos. Recursos Financeiros: R\$3.500,00 - Fundunesp.

Situação: Concluído Natureza: Projetos de pesquisa

Integrantes: Neilo Marcos Trindade; Rosa Maria Fernandes Scalvi (Responsável)

Financiador(es): Fundação para o Desenvolvimento da UNESP-FUNDUNESP

Número de produções C,T & A: 7/

Projetos de desenvolvimento tecnológico

2011 - 2012 Geração de Energias Alternativas

Descrição: A busca por formas mais limpas e renováveis de geração de energia é uma vertente mundial. Neste projeto busca-se construir um gerador de energia elétrica, baseado em energia eólica e outro de um sistema de pistões magnéticos. O presente projeto tem como objetivo a construção, caracterização e determinação do ganho energético de um sistema de pistões magnéticos. Outro objetivo do projeto de pesquisa tem por finalidade demonstrar qual é a importância da energia renovável dentro do contexto de sustentabilidade nacional. O projeto também esclarecera os incentivos que o governo desenvolve atualmente para a geração de energia alternativa e renovável, tais como o PROINFA (Programa de Incentivo a Fontes Alternativas), PAC (Programa de Aceleração do Crescimento), mostrando o que já foi feito e quais são os novos projetos em andamento, através de pesquisas nas áreas de estudo e participações em palestras e eventos co-relacionados ao assunto.

Situação: Em andamento Natureza: Projetos de desenvolvimento tecnológico

Alunos envolvidos: Graduação (3);

Integrantes: Neilo Marcos Trindade (Responsável); ; Maria Aparecida Marcellino Lima; Marcelo Soruco

Financiador(es): Instituto de Pesquisas Aplicadas e Desenvolvimento Educacional-IPADE

Número de orientações: 3;

2011 - 2012 Construção de Um Biodigestor para Aproveitamento do Lixo Orgânico

Descrição: Este projeto tem como objetivo construir um Biodigestor, a fim de proporcionar o aproveitamento de resíduos orgânicos como adubo e gás metano, além de desenvolver conscientização sobre preservação ambiental e produção de energia limpa. O simples ato da construção de uma composteira traz uma excelente oportunidade para a integração entre diversas áreas do conhecimento, incentivando o trabalho em equipe e criando uma conexão para que o aluno relacione os conhecimentos teóricos às atividades práticas.

Situação: Em andamento Natureza: Projetos de desenvolvimento tecnológico

Alunos envolvidos: Graduação (1);

Integrantes: Neilo Marcos Trindade (Responsável); ; Maria Aparecida Marcellino Lima; Marcelo Soruco

Financiador(es): Instituto de Pesquisas Aplicadas e Desenvolvimento Educacional-IPADE

Número de orientações: 1;

2010 - 2012 Automação Industrial

Descrição: O objetivo do projeto é desenvolver sistemas automatizados de coleta de dados para cálculos de viscosidade que deverá ser aplicado nas aulas práticas de laboratório para alunos de graduação na área de engenharias.

Situação: Em andamento Natureza: Projetos de desenvolvimento tecnológico

Alunos envolvidos: Graduação (1);

Integrantes: Neilo Marcos Trindade (Responsável); ;

Financiador(es): Instituto de Pesquisas Aplicadas e Desenvolvimento Educacional-IPADE

Número de orientações: 1;

Outros tipos de projetos

- 2023 - Atual** Fundamentos e novos desenvolvimentos em Dosimetria Luminescente
- Descrição: O pesquisador Dr. Eduardo G. Yukihara promoverá minicursos, conferências e/ou seminários para Grupos de Pesquisa que atuam na mesma temática, como o Grupo de Dosimetria das Radiações e Física Médica, do Instituto de Física da USP (IFUSP); e para membros do Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares (IPEN). A finalidade do pesquisador visitante será de assessorar a equipe no que se refere à metodologia de pesquisa na investigação de materiais para dosimetria, além de promover estudos teóricos de alto nível sobre temas que envolvem à dosimetria das radiações ionizantes e UV usando diversos tipos de materiais. processo 2022/15088-0. Recursos Financeiros/Auxílio: R\$ 8.260,00 - FAPESP.
- Situação: Em andamento Natureza: Outros tipos de projetos
Alunos envolvidos: Graduação (11); Mestrado acadêmico (9); Doutorado (10);
Integrantes: Neilo Marcos Trindade (Responsável); ; Elisabeth Mateus Yoshimura; Eduardo G. Yukihara; Linda Caldas
Financiador(es): Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo-FAPESP
- 2021 - 2022** Instrumentação e testes de um sistema TL/RL de baixo custo
- Descrição: O plano prevê a colaboração específica do professor visitante Prof. Dr. Ronaldo Santos da Silva (UFS) junto ao projeto "Caracterização de Minerais para Dosimetria Luminescente das Radiações Ionizantes", processo 2019/05915-3. Recursos Financeiros/Bolsa: R\$ 39.753,00 - FAPESP.
- Situação: Concluído Natureza: Outros tipos de projetos
Alunos envolvidos: Graduação (2); Mestrado acadêmico (1);
Integrantes: Neilo Marcos Trindade (Responsável); ; Ronaldo Santos da Silva
Financiador(es): Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo-FAPESP
- 2021 - 2022** Plano Anual de Aplicação da Reserva Técnica para Infraestrutura de Pesquisa da FAPESP
- Descrição: A RTI tem como objetivo incentivar a pesquisa dentro do IFSP, motivando os pesquisadores da Instituição e atraindo novos pesquisadores como novos professores, alunos de iniciação científica, de mestrado e até, futuramente, doutorandos. Com esse apoio em infraestrutura, o laboratório de pesquisa multiusuário dará suporte aos grupos de pesquisa que têm relações com a FAPESP, assim como irá dar suporte a geração de novos grupos de pesquisa que poderão futuramente se relacionar com a FAPESP. Recursos Financeiros: R\$56.430,00 - FAPESP.
- Situação: Concluído Natureza: Outros tipos de projetos
Integrantes: Neilo Marcos Trindade (Responsável); ; Nelson Menolli Jr.
Financiador(es): Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo-FAPESP

Revisor de periódico

1. APPLIED RADIATION AND ISOTOPES

Vínculo

2022 - Atual Regime: Parcial

2. Minerals

Vínculo

2022 - Atual Regime: Parcial

3. Physica B: Physics of Condensed Matter

Vínculo

2021 - Atual Regime: Parcial

4. JOURNAL OF LUMINESCENCE

Vínculo

2020 - Atual Regime: Parcial

5. LUMINESCENCE

Vínculo

2020 - Atual Regime: Parcial

6. Recent Advances in Photonics and Optics

Vínculo

2019 - Atual Regime: Parcial

7. NUCLEAR INSTRUMENTS & METHODS IN PHYSICS RESEARCH SECTION B-BEAM INTERACTIO

Vínculo

2019 - Atual Regime: Parcial

8. Materials Research-Ibero-american Journal of Materials

Vínculo

2018 - Atual Regime: Parcial

9. BRAZILIAN JOURNAL OF RADIATION SCIENCES

Vínculo

2018 - Atual Regime: Parcial

10. Hipátia - Revista Brasileira de História, Educação e Matemática

Vínculo

2016 - Atual Regime: Parcial

11. Sinergia (IFSP. Online)

Vínculo

2016 - Atual Regime: Parcial

12. Matéria (UFRJ)

Vínculo

2016 - Atual Regime: Parcial

13. Revista Complexus

Vínculo

2013 - 2015 Regime: Parcial
Outras informações:
Editor Chefe.

Membro de corpo editorial

1. Hipátia

Vínculo

2016 - 2018 Regime: Parcial
Outras informações:
Revista Brasileira de História, Educação e Matemática.

2. Sinergia (IFSP. Online)

Vínculo

2016 - 2018 Regime: Parcial
Outras informações:
Editor Adjunto.

Revisor de projeto de agência de fomento

1. Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo - FAPESP

Vínculo

2022 - Atual Regime: Parcial

2022 - Atual Regime: Parcial

2019 - Atual , Enquadramento funcional: Projeto de Pesquisa (Proc. 2019/05915-3), Regime: Dedicção exclusiva

2017 - 2018 , Enquadramento funcional: Pesquisa - Exterior (Proc. 2017/11663), Regime: Dedicção exclusiva
Outras informações:
Clemson University. Supervisor: PhD. Luiz G. Jacobsohn.

2004 - 2006 , Enquadramento funcional: Iniciação Científica (Proc. 04/02177-6) , Carga horária: 40, Regime:
Dedicção exclusiva

Áreas de atuação

1. Física Nuclear
2. Engenharia de Minas
3. Física Médica
4. Gestão Universitária

Licenças

14/06/2023 a 18/06/2023 Tipo Inválido
5 dias

Idiomas

Inglês Compreende Bem , Fala Bem , Escreve Bem , Lê Bem

Prêmios e títulos

- 2023 Best Oral at the XXI B-MRS Meeting - SBPMAT (Matheus C. S. Nunes), Royal Society of Chemistry
- 2023 Best Oral presentation (Matheus C. S. Nunes) of Symposium L - Radiation Detectors, XXI B-MRS Meeting - SBPMAT
- 2023 Best Poster presentation (Roberto T. E. K. Martins) of Symposium L - Radiation Detectors, XXI B-MRS Meeting - SBPMAT
- 2023 Honorable Mention (Roberto Turibio) to the Thematic Area Poster "Minerals and Geological Materials", Autumn Meeting 2003 Brazilian Physical Society
- 2022 Best Oral presentation (Alexia O. Silva) of Symposium H - Radiation Detectors, XX B-MRS Meeting - SBPMAT
- 2022 Best Poster at the XX B-MRS Meeting - SBPMAT (Matheus C. S. Nunes), Royal Society of Chemistry
- 2022 Best Poster presentation (Matheus C. S. Nunes) of Symposium H - Radiation Detectors, XX B-MRS Meeting - SBPMAT
- 2019 Melhor Poster na Área de Física Médica (Matheus C. S. Nunes), Encontro de Outono 2019 Sociedade Brasileira de Física
- 2019 Melhor Trabalho na área de Ciências Exatas e Saúde (Stephanie Dardengo), VII Congresso de Iniciação Científica do IFSP
- 2019 Menção Honrosa (Stephanie Dardengo), Simpósio Internacional de Iniciação Científica e Tecnológica da Universidade de São Paulo

Produção

Produção bibliográfica

Artigos completos publicados em periódicos

1. [doi](#) FERREIRA, I. A.; NUNES, M. C. S.; YOSHIMURA, E. M.; **TRINDADE, N. M.**; CHITHAMBO, M. L. A first look at phototransferred thermoluminescence of rose quartz. RADIATION MEASUREMENTS. [JCR](#), p.107138 - 107138, 2024.
Referências adicionais: Inglês. Meio de divulgação: Meio digital
2. [doi](#) PIRES, K.C.C.; ABUCHAIM, Y.; KÜNZEL, R.; GUEDES, S.; ASSUNÇÃO, M.; **TRINDADE, N.M.**; AQUINO, R.R.; SANTOS, O.C.B. Duroton® polymer as a nuclear track detector: Characterization by chemical etching. RADIATION MEASUREMENTS. [JCR](#), v.175, p.107155 - , 2024.
Referências adicionais: Inglês. Meio de divulgação: Meio digital. Home page: [doi:10.1016/j.radmeas.2024.107155]
3. [doi](#) NUNES, MATHEUS C.S.; **TRINDADE, NEILO M.**; YOSHIMURA, ELISABETH M.; CHITHAMBO, MAKAIKO L. Optically stimulated luminescence of alexandrite. Optical Materials: X. , v.22, p.100325 - , 2024.
Referências adicionais: Inglês. Meio de divulgação: Meio digital. Home page: [doi:10.1016/j.omx.2024.100325]
4. [doi](#) SILVA, A.O.; KUNZEL, R.; YOSHIMURA, E.M.; PIRES, K.C.C.; **TRINDADE, N.M.** Optically Stimulated Luminescence of Duroton Polycarbonate.. JOURNAL OF LUMINESCENCE. [JCR](#), v.271, p.120613 - , 2024.
Referências adicionais: Inglês. Meio de divulgação: Meio digital. Home page: [doi:10.1016/j.jlumin.2024.120613]
5. [doi](#) SILVA, A.O.; AMORIM, Y.F.; NUNES, M.C.S.; ULSEN, Carina; YOSHIMURA, E.M.; **TRINDADE, N. M.** Stimulated luminescence properties of natural alexandrite in response to X-ray irradiation. JOURNAL OF LUMINESCENCE. [JCR](#), v.269, p.120493 - , 2024.
Referências adicionais: Inglês. Meio de divulgação: Meio digital. Home page: [doi:10.1016/j.jlumin.2024.120493]
6. [doi](#) SILVA, J. A. S. G.; SILVA, W. J. R.; SILVA, A. N. R.; KUNZEL, R.; BORTOLETO, J. R. R.; MELO, E. B.; ULSEN, C.; **TRINDADE, N. M.** Structural characterization of polymeric nanofibers of polyvinylidene fluoride (PVDF). Polímeros: ciência e Tecnologia. [JCR](#), v.33, p.1/e20230011 - 8, 2023.
Referências adicionais: Inglês. Meio de divulgação: Meio digital. Home page: [https://www.scielo.br/j/po/a/BwKhDpNg3LnnHcn7wG8RxGB/?lang=en]
7. [doi](#) MARTINS, R. T. E. K.; FERREIRA, I. A.; SILVA, A. O.; NUNES, M. C. S.; ULSEN, C.; KUNZEL, R.; SOUZA, M. M.; CHITHAMBO, M. L.; YOSHIMURA, E. M.; **TRINDADE, N. M.** Thermoluminescence of rose quartz from Minas Gerais, Brazil. RADIATION PHYSICS AND CHEMISTRY. [JCR](#), v.209, p.110960 - , 2023.
Referências adicionais: Português.
8. [doi](#) **TRINDADE, N. M.**; Nunes, M. C. S.; DARDENGO, S. L.; SILVA, A. O.; KUNZEL, R.; YOSHIMURA, E. M. Alexandrite: investigation of a natural material for radiation dosimetry. JOURNAL OF PHYSICS. CONFERENCE SERIES (PRINT). , v.2298, p.012015 - , 2022.
Referências adicionais: Inglês.
9. [doi](#) PIRES, K. C. C.; ASSUNCAO, M.; RANA, M.; GUEDES, S.; KUNZEL, R.; **TRINDADE, N. M.** Etching and optical properties of 1-2 MeV alpha particles irradiated CR-39 detectors. NUCLEAR INSTRUMENTS & METHODS IN PHYSICS RESEARCH SECTION A-ACCELERATORS SPECTROMETERS DETECTORS AND ASSOCIATED EQUIPMENT. [JCR](#), v.1041, p.167370 - , 2022.
Referências adicionais: Inglês.
10. [doi](#) SILVA, G. P. S.; **TRINDADE, N. M.** Panorama and perspectives of the teaching of Radiation and Radioactivity at the high school level. SCIENCE EDUCATION INTERNATIONAL (ONLINE). , v.33, p.224 - 231, 2022.
Referências adicionais: Inglês.
11. [doi](#) CHITHAMBO, M. L.; KALITA, J. M.; **TRINDADE, N. M.** Processes related to phototransfer under blue- and green-light illumination in annealed Al2O3:C,Mg.

Journal Of Applied Physics. [JCR](#), v.131, p.245101-01 - 245101-12, 2022.
Referências adicionais: Inglês.

12. [doi](#) MUNOZ, J. M.; YOSHIMURA, E. M.; CHITHAMBO, M. L.; JACOBSON, L. G.; TRINDADE, N. M. The kinetic parameters of the main thermoluminescence glow peak of Al₂O₃:C,Mg: a critical evaluation of different analytical methods. JOURNAL OF LUMINESCENCE. [JCR](#), v.247, p.118848 - , 2022.
Referências adicionais: Inglês.
13. [doi](#) MUNOZ, J. M.; LIMA, L. S.; YOSHIMURA, E. M.; JACOBSON, L. G.; TRINDADE, N. M. OSL response of α-Al₂O₃:C, Mg exposed to beta and UVC radiation: a comparative investigation. JOURNAL OF LUMINESCENCE. [JCR](#), v.236, p.118058 - , 2021.
Referências adicionais: Inglês. Meio de divulgação: Meio digital
14. [doi](#) SILVA, G.P.S.; NUNES, M.C.S.; ULSEN, C.; KÜNZEL, R.; YOSHIMURA, E.M.; TRINDADE, N.M. Thermoluminescence of fluorapatite mineral. JOURNAL OF LUMINESCENCE. [JCR](#), v.231, p.117802 - , 2021.
Referências adicionais: Inglês. Meio de divulgação: Meio digital. Home page: [doi:10.1016/j.jlumin.2020.117802]
15. [doi](#) NUNES, M. C. S.; LIMA, L. S.; YOSHIMURA, E. M.; FRANCA, L. V. S.; BAFFA, O.; JACOBSON, L. G.; MALTHERZ, A. L. C.; KUNZEL, R.; TRINDADE, N. M. Characterization of the optically stimulated luminescence (OSL) response of beta-irradiated alexandrite-polymer composites. JOURNAL OF LUMINESCENCE. [JCR](#), v.226, p.117479 - , 2020.
Referências adicionais: Inglês.
16. [doi](#) CARDOSO, P. S. S.; NUNES, M. C. S.; SILVA, G. P. S.; BRAGHITTONI, L. S.; TRINDADE, N. M. Conceptions of high school students on atomic models, radiation and radioactivity. Physics Education. , v.55, p.035030 - , 2020.
Referências adicionais: Português. Meio de divulgação: Meio digital
17. [doi](#) TRINDADE, N. M.; CRUZ, M. R.; YOSHIMURA, E. M. Correlation between thermoluminescence and optically stimulated luminescence responses of natural alexandrite. APPLIED RADIATION AND ISOTOPES. [JCR](#), v.166, p.109402 - , 2020.
Referências adicionais: Inglês.
18. [doi](#) DARDENGO, S. L.; Nunes, M. C. S.; ULSEN, C.; YOSHIMURA, E. M.; TRINDADE, N. M. Investigação da termoluminescência de alexandrita (BeAl₂O₄:Cr³⁺). BRAZILIAN JOURNAL OF RADIATION SCIENCES. , v.8, p.1 - 18, 2020.
Referências adicionais: Português. Meio de divulgação: Meio digital. Home page: [http://https://www.bjrs.org.br/revista/index.php/REVISTA/article/view/1215][doi:10.15392/bjrs.v8i2.1215]
19. [doi](#) PAN, L.; DAGUANO, J. K. M. F.; TRINDADE, N. M.; CERRUTI, M.; ZANOTTO, E. D.; JACOBSON, L. G. Scintillation, Luminescence and Optical Properties of Ce-Doped Borosilicate Glasses. OPTICAL MATERIALS. [JCR](#), v.104, p.109847 - , 2020.
Referências adicionais: Português. Meio de divulgação: Meio digital
20. [doi](#) TRINDADE, N. M.; SILVA, E. P.; NUNES, M. C. S.; MUNOZ, J. M.; SANTOS, J. C. A.; YOSHIMURA, E. M.; SILVA, R. S. Synthesis and thermoluminescence properties of MgAl₂O₄:Ca laser-sintered ceramics. OPTICAL MATERIALS. [JCR](#), v.108, p.110181 - , 2020.
Referências adicionais: Inglês.
21. [doi](#) TRINDADE, N.M.; MAGALHÃES, M.G.; NUNES, M.C.S.; YOSHIMURA, E.M.; JACOBSON, L. G. Thermoluminescence of UV-irradiated α-Al₂O₃:C,Mg. JOURNAL OF LUMINESCENCE. [JCR](#), v.223, p.117195 - , 2020.
Referências adicionais: Inglês. Meio de divulgação: Meio digital
22. [doi](#) TRINDADE, NEILO MARCOS; JACOBSON, LUIZ GUSTAVO; YOSHIMURA, ELISABETH MATEUS Correlation between thermoluminescence and optically stimulated luminescence of α-Al₂O₃:C,Mg. JOURNAL OF LUMINESCENCE. [JCR](#), v.206, p.298 - 301, 2019.
Referências adicionais: Inglês. Meio de divulgação: Meio digital. Home page: [doi:10.1016/j.jlumin.2018.10.084]
23. [doi](#) TRINDADE, NEILO MARCOS; DA CRUZ, MARCELA RODRIGUES; KAHN, HENRIQUE; JACOBSON, LUIZ GUSTAVO; YOSHIMURA, ELISABETH MATEUS Thermoluminescence and radioluminescence of alexandrite mineral. JOURNAL OF LUMINESCENCE. [JCR](#), v.206, p.455 - 461, 2019.
Referências adicionais: Inglês. Meio de divulgação: Meio digital. Home page: [doi:10.1016/j.jlumin.2018.10.114]
24. [doi](#) TRINDADE, N. M.; MALTHERZ, A. L. C.; NASCIMENTO, A. C.; SILVA, R. S.; JACOBSON, L. G.; YOSHIMURA, E. M. Fabrication and characterization of a composite dosimeter based on natural alexandrite. OPTICAL MATERIALS. [JCR](#), v.85, p.281 - 286, 2018.
Palavras-chave: alexandrite, OSL, natural dosimeter, mechanical properties
Referências adicionais: Português.
25. [doi](#) TRINDADE, N. M.; JACOBSON, L. G. Thermoluminescence and Radioluminescence of α-Al₂O₃:C,Mg at High Temperatures. JOURNAL OF LUMINESCENCE. [JCR](#), v.204, p.598 - , 2018.
Referências adicionais: Inglês.
26. [doi](#) TRINDADE, NEILO MARCOS; KAHN, HENRIQUE; YOSHIMURA, ELISABETH MATEUS Thermoluminescence of natural BeAl₂O₄:Cr³⁺ Brazilian mineral: Preliminary studies. JOURNAL OF LUMINESCENCE. [JCR](#), v.195, p.356 - 361, 2018.
Palavras-chave: alexandrite, Chrysoberyl, thermoluminescence, X-ray fluorescence, photoluminescence
Referências adicionais: Inglês. Meio de divulgação: Meio digital
27. [doi](#) TRINDADE, N. M.; CHAVES, M.; BORTOLETO, J. R. R.; TABATA, A. S.; SILVA, J. H. D. Optical and Structure Analysis of ZnO:Al Film. American Journal of Engineering and Applied Sciences. , v.10, p.790 - 798, 2017.
Palavras-chave: Zinc Oxide, AZO, Burstein-Moss
Referências adicionais: Inglês. Meio de divulgação: Vários. Home page: [http://thescrip.com/pdf/10.3844/ajeassp.2009.50.53]
28. [doi](#) TRINDADE, NEILO MARCOS; BLAK, ANA REGINA; YOSHIMURA, ELISABETH MATEUS; DE ANDRADE SCALVI, LUIS VICENTE; SCALVI, Rosa Maria Fernandes Photo-Induced Thermally Stimulated Depolarization Current (TSDC) in Natural and Synthetic Alexandrite (BeAl₂O₄:Cr³⁺). MATERIALS SCIENCES AND APPLICATIONS (PRINT). , v.07, p.881 - 894, 2016.
Referências adicionais: Português. Meio de divulgação: Vários. Home page: [http://dx.doi.org/10.4236/msa.2016.712067]
29. [doi](#) TRINDADE, N. M.; TABATA, A. S.; SCALVI, R. M. F.; SCALVI, L. V. A. Temperature Dependent Luminescence Spectra of Synthetic and Natural Alexandrite (BeAl₂O₄:Cr³⁺). MATERIALS SCIENCES AND APPLICATIONS (PRINT). , v.02, p.284 - 287, 2011.
Palavras-chave: alexandrite, luminescence, Cr³⁺ transitions, optical absorption
Referências adicionais: Português. Meio de divulgação: Meio digital. Home page: [http://https://file.scirp.org/pdf/MSA_2016121416073379.pdf]
30. [doi](#) TRINDADE, N. M.; SCALVI, R. M. F.; SCALVI, L. V. A. Cr³⁺ Distribution in Al¹ and Al² Sites of Alexandrite (BeAl₂O₄:Cr³⁺) Induced by Annealing, Investigated by Optical Spectroscopy. ENERGY AND POWER ENGINEERING. , v.02, p.18 - 24, 2010.
Palavras-chave: oxides, optical properties, defects
Referências adicionais: Português. Meio de divulgação: Meio digital

31. [doi](#) VISMARA, M.V.G.; TRINDADE, N. M.; RUGGIERO, L. O.; SCALVI, R. M. F. Investigação do Fenômeno De Relaxação Dipolar Elétrica Em Ametistas Brasileiras. REVISTA BRASILEIRA DE APLICAÇÕES DE VÁCUO (IMPRESSO). , v.27, p.43 - 49, 2008. *Palavras-chave:* minerais, ametista, dipolos elétricos, CDTE. *Referências adicionais:* Português. *Meio de divulgação:* Vários. *Home page:* [<http://www2.fc.unesp.br/rbav/index.php/rbav/article/viewFile/209/362>]
32. [doi](#) TRINDADE, N. M.; RUBO, R. A.; SAEKI, Margarida Juri; SCALVI, R. M. F. Absorção Óptica De Ametistas Tratadas Termicamente. REVISTA BRASILEIRA DE APLICAÇÕES DE VÁCUO (IMPRESSO). , v.25, p.59 - 63, 2006. *Referências adicionais:* Português. *Meio de divulgação:* Impresso

Trabalhos publicados em anais de eventos (completo)

1. LIMA, M. A. M.; TRINDADE, N. M.; SILVA, I. J. A construção do biodigestor como exercício de prática pedagógica na atividade de extensão universitária In: XXXIX Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia, 2011, Blumenau. **COBENGE 2011**. , 2011. *Referências adicionais:* Brasil/Português. *Meio de divulgação:* Meio digital. *Home page:* [<http://www.abenge.org.br/CobengeAnteriores/2011/sessoestec/art1877.pdf>]
2. BOSS, Sergio Luiz Bragatto; TRINDADE, N. M.; BATAGIN NETO, Augusto; LAVARDA, F. C. Ensino por Investigação: Relato de uma Experiência Pedagógica em Termodinâmica In: XVIII Simpósio Nacional de Ensino de Física, 2009, Vitória. **XVIII SNEF**. , 2009. *Referências adicionais:* Brasil/Português. *Meio de divulgação:* Meio digital. *Home page:* [<http://www.sbf1.sbfisica.org.br/eventos/snef/xviii/sys/resumos/T0749-2.pdf>]

Trabalhos publicados em anais de eventos (resumo)

1. SILVA, W. J. R.; ULSEN, C.; YOSHIMURA, E. M.; **TRINDADE, N. M.** Análise de propriedades termoluminescentes do CaAl₂O₄:Ce³⁺ In: 5ª Reunião Técnica do Programa de Pós-graduação em Ciência e Tecnologia de Materiais, 2023, Bauru. **5ª Reunião Técnica do Programa de Pós-graduação em Ciência e Tecnologia de Materiais**. , 2023. *Referências adicionais:* Brasil/Português. *Home page:* [<https://www.even3.com.br/reuniao-tecnica-posmat-358766/>]
2. **TRINDADE, N. M.**; NUNES, M. C. S.; FERREIRA, I. A.; MARTINS, R. T. E. K.; SILVA, A. O.; CHITHAMBO, M. L.; YOSHIMURA, E. M. Brazilian minerals (alexandrite, quartz and fluorapatite) as ionizing radiation detectors In: XXI B-MRS Meeting, 2023, Maceió. **XXI B-MRS Meeting**. , 2023. *Referências adicionais:* Brasil/Português. *Meio de divulgação:* Meio digital
3. FERREIRA, I. A.; NUNES, M. C. S.; YOSHIMURA, E. M.; **TRINDADE, N. M.** Introductory results of optically stimulated luminescence in rose quartz In: Autumn Meeting 2023 Brazilian Physical Society, 2023, Ouro Preto. **Autumn Meeting 2023 Brazilian Physical Society**. , 2023. *Referências adicionais:* Brasil/Inglês. *Meio de divulgação:* Meio digital
4. SILVA, A. O.; KUNZEL, R.; PIRES, K. C. C.; **TRINDADE, N. M.** Investigation of optical properties of Duroxon under beta irradiation In: III Encontro de Primavera da SBF, 2023, Niterói. **III Encontro de Primavera da SBF**. , 2023. *Referências adicionais:* Brasil/Português. *Meio de divulgação:* Meio digital
5. MARTINS, R. T. E. K.; KUNZEL, R.; ULSEN, C.; **TRINDADE, N. M.** Optical and vibrational spectroscopy of amazonite from Minas Gerais, Brazil In: Autumn Meeting 2023 Brazilian Physical Society, 2023, Ouro Preto. **Autumn Meeting 2023 Brazilian Physical Society**. , 2023. *Referências adicionais:* Brasil/Inglês. *Meio de divulgação:* Meio digital
6. FERREIRA, I. A.; NUNES, M. C. S.; CHITHAMBO, M. L.; **TRINDADE, N. M.** Optically stimulated luminescence using green light in brazilian quartz In: III Encontro de Primavera da SBF, 2023, Niterói. **III Encontro de Primavera da SBF**. , 2023. *Referências adicionais:* Brasil/Português. *Meio de divulgação:* Meio digital
7. AMORIM, Y. F.; Nunes, M. C. S.; YOSHIMURA, E. M.; **TRINDADE, N. M.** Preliminary studies of optically stimulated luminescence of alexandrite pellets under x-rays irradiation In: Autumn Meeting 2023 Brazilian Physical Society, 2023, Ouro Preto. **Autumn Meeting 2023 Brazilian Physical Society**. , 2023. *Referências adicionais:* Brasil/Inglês. *Meio de divulgação:* Meio digital
8. SILVA, W. J. R.; YOSHIMURA, E. M.; ULSEN, C.; **TRINDADE, N. M.** Synthesis and thermoluminescence studies of Ce³⁺ doped calcium aluminate In: XXI B-MRS Meeting, 2023, Maceió. **XXI B-MRS Meeting**. , 2023. *Referências adicionais:* Brasil/Inglês. *Meio de divulgação:* Meio digital
9. SILVA, A. O.; Nunes, M. C. S.; YOSHIMURA, E. M.; **TRINDADE, N. M.** Thermoluminescence emission spectra and radioluminescence of natural alexandrite In: Autumn Meeting 2023 Brazilian Physical Society, 2023, Ouro Preto. **Autumn Meeting 2023 Brazilian Physical Society**. , 2023. *Referências adicionais:* Brasil/Inglês. *Meio de divulgação:* Meio digital
10. **TRINDADE, N. M.**; NUNES, M. C. S.; FERREIRA, I. A.; MARTINS, R. T. E. K.; SILVA, A. O.; CHITHAMBO, M. L.; YOSHIMURA, E. M. Thermoluminescent characteristic of Brazilian minerals In: 20th International Conference on Solid State Dosimetry, 2023, Viareggio (Itália). **SSD20 2023 Conference**. , 2023. *Referências adicionais:* Itália/Inglês. *Meio de divulgação:* Meio digital
11. **TRINDADE, N. M.**; RODRIGUES, M. L.; SILVA, B. O.; CAMPO, A. B.; Silva, R. S.; YOSHIMURA, E. M. A homemade integrated system for thermoluminescence and radioluminescence measurements In: Autumn Meeting 2022 Brazilian Physical Society, 2022, São Paulo. **Autumn Meeting 2022**. , 2022. *Referências adicionais:* Brasil/Inglês. *Meio de divulgação:* Meio digital. *Home page:* [<http://https://sec.sbfisica.org.br/eventos/eosbf/2022/prog/>]
12. RODRIGUES, M. L.; SILVA, W. J. R.; NUNES, M. C. S.; SILVA, B. O.; CAMPO, A. B.; Silva, R. S.; YOSHIMURA, E. M.; **TRINDADE, N. M.** A versatile integrated system for thermoluminescence and radioluminescence measurements In: XX B-MRS Meeting, 2022, Foz do Iguaçu. **XX B-MRS Meeting**. , 2022. *Referências adicionais:* Brasil/Inglês. *Meio de divulgação:* Meio digital. *Home page:* [<https://www.sbpamat.org.br/20encontro/program/show.php?sigla=H>]
13. MARTINS, R. T. E. K.; FERREIRA, I. A.; **TRINDADE, N. M.**; YOSHIMURA, E. M.; ULSEN, C.; SOUZA, M. M. Compositional and structural characterization of Quartz from Southern region of Minas Gerais In: Autumn Meeting 2022 Brazilian Physical Society, 2022, São Paulo. **Autumn Meeting 2022**. , 2022. *Referências adicionais:* Brasil/Inglês. *Meio de divulgação:* Meio digital. *Home page:* [<http://https://sec.sbfisica.org.br/eventos/eosbf/2022/prog/>]
14. **TRINDADE, N. M.**; RODRIGUES, M. L.; SILVA, W. J. R.; NUNES, M. C. S.; SILVA, B. O.; CAMPO, A. B.; Silva, R. S.; YOSHIMURA, E. M. Construction of a homemade integrated system for spectroscopy thermoluminescence and radioluminescence measurements In: 9th International Conference on Optical, Optoelectronic and Photonic Materials and Applications & 14th Europhysical Conference on Defects in Insulating Materials,

- 2022, Ghent.
ICOOPMA-EuroDIM 2022, 2022.
 Referências adicionais: *Belgíca/Inglês. Meio de divulgação: Meio digital. Home page: [https://coopma-eurodim.ugent.be/#/program/]*
15. LARDARO, P. O.; SILVA, A. O.; Nunes, M. C. S.; **TRINDADE, N. M.**; KUNZEL, R.; ULSEN, C.; YOSHIMURA, E. M.
 Effects of ionizing radiation on the optical absorption spectrum of Alexandrite from Minas Gerais (Brazil) In: Autumn Meeting 2022 Brazilian Physical Society, 2022, São Paulo.
Autumn Meeting 2022, 2022.
 Referências adicionais: *Brasil/Inglês. Meio de divulgação: Meio digital. Home page: [http://https://sec.sbfisica.org.br/eventos/eosbf/2022/prog/]*
 16. VIEIRA, F. S.; MELO, E. B.; **TRINDADE, N. M.**
 O Efeito Co-dopante do Ce/Eu no Aluminato de Cálcio Para Aplicações na Dosimetria In: Mostra Científica, Cultural e Tecnológica, 2022, Presidente Epitácio.
Mostra Científica, Cultural e Tecnológica - edição 2022, 2022.
 Referências adicionais: *Brasil/Português. Meio de divulgação: Meio digital*
 17. NUNES, M. C. S.; AMORIM, Y. F.; YOSHIMURA, E. M.; **TRINDADE, N. M.**
 Optically Stimulated Luminescence of alexandrite pellets under beta and X-rays irradiation In: XX B-MRS Meeting, 2022, Foz do Iguaçu.
XX B-MRS Meeting, 2022.
 Referências adicionais: *Brasil/Inglês. Meio de divulgação: Meio digital. Home page: [https://www.sbpmat.org.br/20encontro/program/show.php?sigla=H]*
 18. NUNES, M. C. S.; FERREIRA, I. A.; **TRINDADE, N. M.**; YOSHIMURA, E. M.
 Preliminary studies of optically stimulated luminescence of rose quartz for applications in the dosimetry field In: Autumn Meeting 2022 Brazilian Physical Society, 2022, São Paulo.
Autumn Meeting 2022, 2022.
 Referências adicionais: *Brasil/Inglês. Meio de divulgação: Meio digital*
 19. FERREIRA, L. P.; **TRINDADE, N. M.**; MELO, E. B.
 Síntese via sol-gel do Aluminato de Cálcio (CaAl₂O₄) dopado com Eu³⁺ para possível aplicação como dosímetro luminescente In: Mostra Científica, Cultural e Tecnológica, 2022, Presidente Epitácio.
Mostra Científica, Cultural e Tecnológica - edição 2022, 2022.
 Referências adicionais: *Brasil/Português. Meio de divulgação: Meio digital*
 20. GRANADO, V. L. R.; **TRINDADE, N. M.**; MELO, E. B.; NUNES, M. C. S.
 Synthesis and characterization of Mn-doped MgAl₂O₄ for Application in Radiation Dosimetry In: XX B-MRS Meeting, 2022, Foz do Iguaçu.
XX B-MRS Meeting, 2022.
 Referências adicionais: *Brasil/Inglês. Meio de divulgação: Meio digital. Home page: [https://www.sbpmat.org.br/20encontro/program/show.php?sigla=H]*
 21. SILVA, W. J. R.; NUNES, M. C. S.; MELO, E. B.; ULSEN, C.; YOSHIMURA, E. M.; **TRINDADE, N. M.**
 Synthesis and characterization of undoped calcium aluminate (CaAl₂O₄) for thermoluminescence dosimetry In: XX B-MRS Meeting, 2022, Foz do Iguaçu.
XX B-MRS Meeting, 2022.
 Referências adicionais: *Brasil/Inglês. Meio de divulgação: Meio digital. Home page: [https://www.sbpmat.org.br/20encontro/program/show.php?sigla=H]*
 22. MARTINS, R. T. E. K.; NUNES, M. C. S.; YOSHIMURA, E. M.; SOUZA, M. M.; ULSEN, C.; **TRINDADE, N. M.**
 Thermoluminescence of brazilian amazonite In: XX B-MRS Meeting, 2022, Foz do Iguaçu.
XX B-MRS Meeting, 2022.
 Referências adicionais: *Brasil/Inglês. Meio de divulgação: Meio digital. Home page: [https://www.sbpmat.org.br/20encontro/program/show.php?sigla=H]*
 23. LARDARO, P. O.; SILVA, A. O.; NUNES, M. C. S.; YOSHIMURA, E. M.; ULSEN, C.; **TRINDADE, N. M.**; KUNZEL, R.
 Thermoluminescence of olivine from Brazil In: XX B-MRS Meeting, 2022, Foz do Iguaçu.
XX B-MRS Meeting, 2022.
 Referências adicionais: *Brasil/Inglês. Meio de divulgação: Meio digital. Home page: [https://www.sbpmat.org.br/20encontro/program/show.php?sigla=H]*
 24. FERREIRA, I. A.; MARTINS, R. T. E. K.; **TRINDADE, N. M.**; SOUZA, M. M.; YOSHIMURA, E. M.
 Thermoluminescence of Quartz from Southern Minas Gerais In: Autumn Meeting 2022 Brazilian Physical Society, 2022, São Paulo.
Autumn Meeting 2022, 2022.
 Referências adicionais: *Brasil/Inglês. Meio de divulgação: Meio digital. Home page: [http://https://sec.sbfisica.org.br/eventos/eosbf/2022/prog/]*
 25. **TRINDADE, N. M.**; RODRIGUES, M. L.; NUNES, M. C. S.; SILVA, W. J. R.; YOSHIMURA, E. M.
 Thermoluminescence spectroscopy of Al₂O₃:C,Mg under X-ray irradiation In: XX B-MRS Meeting, 2022, Foz do Iguaçu.
XX B-MRS Meeting, 2022.
 Referências adicionais: *Brasil/Inglês. Meio de divulgação: Meio digital. Home page: [https://www.sbpmat.org.br/20encontro/program/show.php?sigla=H]*
 26. SILVA, A. O.; NUNES, M. C. S.; **TRINDADE, N. M.**; LIMA, L. S.; YOSHIMURA, E. M.; SOUZA, M. M.
 Thermoluminescent kinetic parameters of Alexandrite from Minas Gerais - Brazil In: Autumn Meeting 2022 Brazilian Physical Society, 2022, São Paulo.
Autumn Meeting 2022, 2022.
 Referências adicionais: *Brasil/Inglês. Meio de divulgação: Meio digital. Home page: [http://https://sec.sbfisica.org.br/eventos/eosbf/2022/prog/]*
 27. NUNES, M. C. S.; LIMA, L. S.; YOSHIMURA, E. M.; UMISED, N.; MALTHERZ, A. L. C.; JACOBSON, LUIZ GUSTAVO; **TRINDADE, N. M.**
 Alexandrite: Development of A Natural TL and OSL Radiation Detector In: 15th International Congress of the International Radiation Protection Association, 2021, Seoul.
IRPA15 Final Programme & Congress Abstracts, 2021. p.183 - 183
 Referências adicionais: *Coréia do Sul/Inglês. Meio de divulgação: Meio digital. Home page: [http://https://www.irpa2020.org/file/IRPA15_ProgramAbstract_v3.pdf]*
 28. MUNOZ, J. M.; YOSHIMURA, E. M.; JACOBSON, LUIZ GUSTAVO; **TRINDADE, N. M.**
 Determination of kinetic parameters of the main thermoluminescence glow peak in Al₂O₃:C,Mg using different methods In: First Latin-American Congress on Solid State Dosimetry and Radiation Measurements, 2021
LASSD, 2021.
 Referências adicionais: *Brasil/Inglês. Meio de divulgação: Meio digital*
 29. RODRIGUES, M. L.; SILVA, W. J. R.; Silva, R. S.; YOSHIMURA, E. M.; **TRINDADE, N. M.**
 Development of an integrated system for thermoluminescence and radioluminescence measurements In: First Latin-American Congress on Solid State Dosimetry and Radiation Measurements, 2021
LASSD, 2021.
 Referências adicionais: *Brasil/Inglês. Meio de divulgação: Meio digital*
 30. MAGALHAES, M. G.; MUNOZ, J. M.; NUNES, M. C. S.; YOSHIMURA, E. M.; JACOBSON, L. G.; **TRINDADE, N. M.**
 Luminescence of UV-irradiated Al₂O₃ C,Mg In: 15th International Congress of the International Radiation Protection Association, 2021, Seoul.
IRPA15 Final Programme & Congress Abstracts, 2021. p.184 - 184
 Referências adicionais: *Coréia do Sul/Inglês. Meio de divulgação: Meio digital. Home page: [http://irpawebinar.hicompint.com/file/IRPA15_ProgramAbstract_v3.pdf]*
 31. SILVA, A. O.; FERREIRA, I. A.; LIMA, L. S.; KUNZEL, R.; YOSHIMURA, E. M.; DEPIANTI, J. B.; ULSEN, C.; **TRINDADE, N. M.**
 Luminescence, optical properties and electron paramagnetic resonance of alexandrite In: First Latin-American Congress on Solid State Dosimetry and Radiation Measurements, 2021
LASSD, 2021.
 Referências adicionais: *Brasil/Inglês. Meio de divulgação: Meio digital*

32. SILVA, A. O.; NUNES, M. C. S.; DARDENGO, S. L.; YOSHIMURA, E. M.; DEPIANTI, J. B.; ULSEN, C.; **TRINDADE, N. M.**
Optical absorption, electronic paramagnetic resonance, and luminescence properties of alexandrite In: XIX Brazilian MRS Meeting, 2021, Online.
XIX Brazilian MRS Meeting, 2021.
Referências adicionais: Brasil/Inglês. Meio de divulgação: Meio digital
33. SILVA, A. O.; NUNES, M. C. S.; DARDENGO, S. L.; **TRINDADE, N. M.**; YOSHIMURA, E. M.; KUNZEL, R.
Optical and Thermoluminescence properties of Alexandrite In: Encontro de Outono da SBF 2021, 2021, Online.
Encontro de Outono da SBF 2021, 2021.
Referências adicionais: Brasil/Inglês. Meio de divulgação: Meio digital
34. MUNOZ, J. M.; YOSHIMURA, E. M.; JACOBSON, LUIZ GUSTAVO; **TRINDADE, N. M.**
OSL response of Al₂O₃:C,Mg exposed to beta and UVC radiation In: First Latin-American Congress on Solid State Dosimetry and Radiation Measurements, 2021
LASSD, 2021.
Referências adicionais: Brasil/Inglês. Meio de divulgação: Meio digital
35. **TRINDADE, N. M.**; NUNES, M. C. S.; MUNOZ, J. M.; YOSHIMURA, E. M.; SANTOS, J. C. A.; SILVA, E. P.; SILVA, R. S.
Thermoluminescence properties of MgAl₂O₄:Ca laser-sintered ceramics for dosimetry applications In: XIX Brazilian MRS Meeting, 2021, Online.
XIX Brazilian MRS Meeting, 2021.
Referências adicionais: Brasil/Inglês. Meio de divulgação: Meio digital
36. NUNES, M. C. S.; LIMA, L. S.; YOSHIMURA, E. M.; **TRINDADE, N. M.**
UVC-irradiated alexandrite pellets for applications in the dosimetry field In: First Latin-American Congress on Solid State Dosimetry and Radiation Measurements, 2021
LASSD, 2021.
Referências adicionais: Brasil/Inglês. Meio de divulgação: Meio digital
37. **TRINDADE, N. M.**; NUNES, M. C. S.; DARDENGO, S. L.; JACOBSON, L. G.; KUNZEL, R.; LIMA, L. S.; YOSHIMURA, E. M.
Alexandrite: development of a natural radiation detector In: ICIDIM 2020, 2020, Online.
20th International Conference on Defects in Insulating Materials, 2020.
Referências adicionais: Brasil/Inglês. Meio de divulgação: Meio digital
38. SILVA, G. P. S.; NUNES, M. C. S.; **TRINDADE, N. M.**; LIMA, L. S.; YOSHIMURA, E. M.
Investigation of Fluorapatite Thermoluminescence In: Encontro de Outono da SBF 2020, 2020, Online.
Encontro de Outono da SBF 2020, 2020.
Referências adicionais: Brasil/Inglês. Meio de divulgação: Meio digital
39. MAGALHAES, M. G.; MUNOZ, J. M.; **TRINDADE, N. M.**; YOSHIMURA, E. M.; JACOBSON, L. G.
Optically stimulated luminescence of UV-C exposed Al₂O₃:C,Mg In: Encontro de Outono da SBF 2020, 2020, Online.
Encontro de Outono da SBF 2020, 2020.
Referências adicionais: Brasil/Inglês. Meio de divulgação: Meio digital
40. NUNES, M. C. S.; **TRINDADE, N. M.**; LIMA, L. S.; YOSHIMURA, E. M.; MALTHERZ, A. L. C.
Optically Stimulated Luminescence of UVC-irradiated Alexandrite Pellets for Applications in the Dosimetry Field In: Encontro de Outono da SBF 2020, 2020, Online.
Encontro de Outono da SBF 2020, 2020.
Referências adicionais: Brasil/Inglês. Meio de divulgação: Meio digital
41. NUNES, M. C. S.; **TRINDADE, N. M.**; YOSHIMURA, E. M.; SILVA, E. P.; SILVA, R. S.; SANTOS, J. C. A.
Thermoluminescence properties of MgAl₂O₄:Ca laser-sintered ceramics In: Encontro de Outono da SBF 2020, 2020, Online.
Encontro de Outono da SBF 2020, 2020.
Referências adicionais: Brasil/Português. Meio de divulgação: Meio digital
42. MUNOZ, J. M.; MAGALHAES, M. G.; **TRINDADE, N. M.**; JACOBSON, L. G.; YOSHIMURA, E. M.
Thermoluminescent kinetic parameters of UV and beta-irradiated Al₂O₃:C,Mg In: Encontro de Outono da SBF 2020, 2020, Online.
Encontro de Outono da SBF 2020, 2020.
Referências adicionais: Brasil/Inglês. Meio de divulgação: Meio digital
43. LIMA, L. S.; **TRINDADE, N. M.**; YOSHIMURA, E. M.; UMISEDO, N.
Alexandrite: Um Dosímetro Natural In: XXIV Congresso Brasileiro de Física Médica, 2019, Santos.
XXIV Congresso Brasileiro de Física Médica, 2019.
Referências adicionais: Brasil/Português. Meio de divulgação: Meio digital
44. **TRINDADE, N. M.**; NUNES, M. C. S.; LIMA, L. S.; MALTHERZ, A. L. C.; YOSHIMURA, E. M.; JACOBSON, L. G.
Alexandrite Mineral: A Natural OSL Dosimetric Material In: 19th International Conference on Solid State Dosimetry, 2019, Hiroshima.
SSD19, 2019. p.625 - 627
Referências adicionais: Brasil/Português. Meio de divulgação: Meio digital
45. NUNES, M. C. S.; YOSHIMURA, E. M.; **TRINDADE, N. M.**
Alexandrite Pellets for Dosimetry Applications In: 27 Simpósio Internacional de Iniciação Científica, 2019, São Paulo.
27 SICCUSP, 2019.
Referências adicionais: Brasil/Português. Meio de divulgação: Meio digital
46. NUNES, M. C. S.; LIMA, L. S.; YOSHIMURA, E. M.; **TRINDADE, N. M.**
Detector de radiação a partir de um mineral brasileiro In: VII Congresso de Iniciação Científica do IFSP Itapetininga, 2019, Itapetininga.
Anais do VII Congresso de Iniciação Científica do IFSP Itapetininga, 2019.
Referências adicionais: Brasil/Português.
47. NUNES, M. C. S.; **TRINDADE, N. M.**; LIMA, L. S.; YOSHIMURA, E. M.; MALTHERZ, A. L. C.; FRANCA, L. V. S.; BAFFA, O.
Investigação da Luminescência Ópticamente Estimulada de Pastilhas de Alexandrite para Aplicações na Área de Dosimetria In: XXIV Congresso Brasileiro de Física Médica, 2019, Santos.
XXIV Congresso Brasileiro de Física Médica, 2019.
Referências adicionais: Brasil/Português. Meio de divulgação: Meio digital
48. CAVALCANTI, S. L. D.; NUNES, M. C. S.; YOSHIMURA, E. M.; **TRINDADE, N. M.**
Investigação da Termoluminescência de Alexandrite In: VII Congresso de Iniciação Científica de Itapetininga, 2019, Itapetininga.
Anais do VII Congresso de Iniciação Científica de Itapetininga, 2019.
Referências adicionais: Brasil/Português.
49. **TRINDADE, N. M.**; SILVA, R. S.; SANTOS, J. C. A.; YOSHIMURA, E. M.
Investigação das Propriedades Termoluminescentes de Pastilhas de MgAl₂O₄:Ca In: XXIV Congresso Brasileiro de Física Médica, 2019, Santos.
XXIV Congresso Brasileiro de Física Médica, 2019.
Referências adicionais: Brasil/Português. Meio de divulgação: Meio digital
50. NUNES, M. C. S.; **TRINDADE, N. M.**; MALTHERZ, A. L. C.; LIMA, L. S.; YOSHIMURA, E. M.
Investigation of Optically Stimulated Luminescence of Alexandrite Pellets for Applications in the Dosimetry In: Autumn Meeting 2019 Brazilian Physical Society, 2019, Aracaju.
Autumn Meeting 2019 Brazilian Physical Society, 2019.
Referências adicionais: Brasil/Português. Meio de divulgação: Meio digital. Home page: [http://www.sbfisica.org.br/~eosbf/2019/index.php/pt/]
51. **TRINDADE, N. M.**; SANTOS, V. M.; NUNES, M. C. S.; JACOBSON, L. G.; LIMA, L. S.; YOSHIMURA, E. M.
Thermoluminescence and Optically stimulated of UV-illuminated Al₂O₃:C,Mg In: Autumn Meeting 2019 Brazilian Physical Society, 2019, Aracaju.
Autumn Meeting 2019 Brazilian Physical Society, 2019.

Referências adicionais: Brasil/Português. Meio de divulgação: Meio digital. Home page: [http://www.sbfisica.org.br/~eosbf/2019/index.php/pt/]

52. CAVALCANTI, S. L. D.; YOSHIMURA, E. M.; **TRINDADE, N. M.**
Thermoluminescence of Brazilian Natural Alexandrite for Applications in Dosimetry Area In: 27 Simpósio Internacional de Iniciação Científica, 2019, São Paulo.
27 SICCUSP . , 2019.
Referências adicionais: Brasil/Português. Meio de divulgação: Meio digital
53. CAVALCANTI, S. L. D.; NUNES, M. C. S.; **TRINDADE, N. M.**; YOSHIMURA, E. M.
Thermoluminescence of Natural Alexandrite In: Autumn Meeting 2019 Brazilian Physical Society, 2019, Aracaju.
Autumn Meeting 2019 Brazilian Physical Society . , 2019.
Referências adicionais: Brasil/Português. Meio de divulgação: Meio digital. Home page: [http://www.sbfisica.org.br/~eosbf/2019/index.php/pt/]
54. **TRINDADE, N. M.**; MAGALHAES, M. G.; NUNES, M. C. S.; JACOBSON, L. G.; YOSHIMURA, E. M.
Thermoluminescence of UV-illuminated α -Al₂O₃:C,Mg. In: XVIII Brazilian MRS Meeting, 2019, Balneário Camboriú.
XVIII Brazilian MRS Meeting . , 2019.
Referências adicionais: Brasil/Português. Meio de divulgação: Meio digital. Home page: [http://https://www.sbpmat.org.br/18encontro/]
55. GONCALVES, M. F.; KAHN, H.; YOSHIMURA, E. M.; **TRINDADE, N. M.**
Estudo de um novo detector natural para aplicacoes na area de saude e industria In: VI Congresso de Iniciação Científica do IFSP Itapetininga, 2018, Itapetininga.
VI Congresso de Iniciação Científica do IFSP Itapetininga . , 2018.
Referências adicionais: Brasil/Português. Meio de divulgação: Meio digital
56. NASCIMENTO, A. C.; CAVALCANTI, M.; MALTHÉZ, A. L. C.; **TRINDADE, N. M.**
Producao de detectores de alexandrita natural brasileira para aplicacoes em dosimetria de radiacoes In: VI Congresso de Iniciação Científica do IFSP Itapetininga, 2018, Itapetininga.
VI Congresso de Iniciação Científica do IFSP Itapetininga . , 2018.
Referências adicionais: Brasil/Português. Meio de divulgação: Meio digital
57. BRAGHITTONI, L. S.; **TRINDADE, N. M.**
Revisao bibliografica sobre concepcoes espontaneas de fisica nuclear no ensino medio In: VI Congresso de Iniciação Científica do IFSP Itapetininga, 2018, Itapetininga.
VI Congresso de Iniciação Científica do IFSP Itapetininga . , 2018.
Referências adicionais: Brasil/Português. Meio de divulgação: Meio digital
58. **TRINDADE, N. M.**; CRUZ, M. R.; KAHN, H.; JACOBSON, L. G.; YOSHIMURA, E. M.
Thermoluminescence Analysis of Alexandrite: Towards a Natural Dosimeter In: 8th International Conference on Optical, Optoelectronic and Photonic Materials and Applications, 2018, Maresias.
8th International Conference on Optical, Optoelectronic and Photonic Materials and Applications . , 2018.
Referências adicionais: Brasil/Português. Meio de divulgação: Impresso
59. **TRINDADE, N. M.**; MARANA, N. L.; Chaves, M.; SAMBRANO, J. R.; TABATA, A. S.; SILVA, J. H. D.; BORTOLETO, J. R. R.
A Combined Optical and Electronic Structure Analysis of ZnO:Al Films: Bandgap Renormalization and the Burstein – Moss Effects In: 44 th International Conference on Metallurgical Coatings and Thin Films, 2017, San Diego - USA.
44th ICMCTF . , 2017.
Referências adicionais: Brasil/Português. Meio de divulgação: Impresso
60. **TRINDADE, N. M.**; BLAK, ANA REGINA; YOSHIMURA, ELISABETH MATEUS; **SCALVI, L. V. A.**; **SCALVI, R. M. F.**
Optical and electrical properties of alexandrite (BeAl₂O₄:Cr³⁺) mineral In: Process Mineralogy 17, 2017, Cidade do Cabo.
Process Mineralogy 17 . , 2017.
Referências adicionais: Brasil/Português.
61. **TRINDADE, N. M.**; KAHN, H.; YOSHIMURA, E. M.
Thermoluminescence Investigation of Natural Brazilian Mineral for Applications in dosimetry. In: Ceramic, Composite and Optical Materials Center, 2017, Clemson, EUA.
Ceramic, Composite and Optical Materials Center . , 2017.
Referências adicionais: Brasil/Português.
62. TRINDADE, N. M.; Chaves, M.; MARANA, N. L.; SAMBRANO, J. R.; TABATA, A. S.; SILVA, J. H. D.; BORTOLETO, J. R. R.
A combined Optical and Electronic Structure Analysis of ZnO and ZnO:Al Films: Free Carriers and the Burstein - Moss Effect In: Encontro de Física 2016, 2016, Natal.
Anais do Encontro de Física 2016 . , 2016.
Referências adicionais: Brasil/Português. Meio de divulgação: Meio digital
63. **TRINDADE, N. M.**; MARANA, N. L.; Chaves, M.; SAMBRANO, J. R.; TABATA, A. S.; SILVA, J. H. D.; BORTOLETO, J. R. R.
Análise das Propriedades Ópticas e de Estruturas Eletrônicas de Filmes Finos de ZnO e ZnO:Al In: Congresso Brasileiro de Engenharia e Ciência dos Materiais, 2016, Natal.
Congresso Brasileiro de Engenharia e Ciência dos Materiais . , 2016.
Referências adicionais: Brasil/Português. Meio de divulgação: Meio digital
64. TRINDADE, N. M.; BLAK, A. R.; YOSHIMURA, E. M.; **SCALVI, L. V. A.**; **SCALVI, R. M. F.**
Optical Absorption, Photoluminescence and Thermally Stimulated Depolarization Current studies on Cr³⁺ distribution in Al¹ and Al² sites of alexandrite (BeAl₂O₄:Cr³⁺) In: Encontro de Física 2016, 2016, Natal.
Anais do Encontro de Física 2016 . , 2016.
Referências adicionais: Brasil/Português. Meio de divulgação: Meio digital
65. TRINDADE, N. M.; MARANA, N. L.; Chaves, M.; SAMBRANO, J. R.; TABATA, A. S.; SILVA, J. H. D.; BORTOLETO, J. R. R.
Optical and structural properties of ZnO and ZnO:Al Films: Transparent Conducting Oxides and the Burstein Moss Effect In: XV Brazil MRS Meeting, 2016, Campinas.
Anais do XV Brazil MRS Meeting . , 2016.
Referências adicionais: Brasil/Português. Meio de divulgação: Meio digital
66. TRINDADE, N. M.; BLAK, A. R.; YOSHIMURA, E. M.; **SCALVI, L. V. A.**; **SCALVI, R. M. F.**
Photoluminescence and Thermoluminescence of Alexandrite. In: Brazilian Meeting on Inorganic Chemistry, 2016, Sao Pedro.
Anais do BMIC . , 2016.
Referências adicionais: Brasil/Português.
67. **TRINDADE, N. M.**; BLAK, ANA REGINA; YOSHIMURA, E. M.; **SCALVI, L. V. A.**; **SCALVI, R. M. F.**
Termoluminescência (TL) e Luminescência Ópticamente Estimulada (OSL) de Alexandrita In: Congresso Brasileiro de Engenharia e Ciência dos Materiais, 2016, Natal.
Congresso Brasileiro de Engenharia e Ciência dos Materiais . , 2016.
Referências adicionais: Brasil/Português. Meio de divulgação: Meio digital
68. TRINDADE, N. M.; Chaves, M.; PEREIRA, E.; DURRANT, S. F.; CRUZ, N. C.; ZEVALLOS, A. M. O.; BORTOLETO, J. R. R.
Influence of pressure on the optical properties of Aluminum doped Zinc Oxide films produced by magnetron sputtering In: 4^o Reunião Técnica Posmat, 2014, Sorocaba.
4^o Reunião Técnica Posmat . , 2014. v.01. p.51 - 51
Referências adicionais: Brasil/Português. Meio de divulgação: Impresso
69. TRINDADE, N. M.; TABATA, A. S.; **SCALVI, R. M. F.**
Comportamento do Cr³⁺ em alexandrita estudado através dos espectros de emissão e absorção óptica In: XXXI Encontro Nacional da Física da Matéria Condensada, 2008, Aguas de Lindóia.
CD XXXI ENFMC . , 2008.
Referências adicionais: Brasil/Português. Meio de divulgação: Meio digital
70. TRINDADE, N. M.; TABATA, A. S.; **SCALVI, R. M. F.**
Influence of Temperature on Cr³⁺ Emission in Alexandrite (BeAl₂O₄:Cr³⁺) In: The 15th International Conference on Luminescence and Optical Spectroscopy of Condensed Matter (ICL'08), 2008, Lyon.

The 15th International Conference on Luminescence and Optical Spectroscopy of Condensed Matter (ICL'08). , 2008. p.176 - 176
 Referências adicionais: França/Inglês. Meio de divulgação: Impresso

71. TRINDADE, N. M.; VISMARA, M.V.G.; SCALVI, R. M. F.
 Investigation of Dipolar Defects in Minerals In: 16th Internacional Conference on Defects in Insulating Materials (ICIDIM), 2008, Aracaju.
16th Internacional Conference on Defects in Insulating Materials (ICIDIM). , 2008.
 Referências adicionais: Brasil/Português. Meio de divulgação: Meio digital
72. TRINDADE, N. M.; VISMARA, M.V.G.; SCALVI, R. M. F.
 Comportamento do Fe3+ analisado através dos espectros de absorção óptica em alexandritas e ametistas naturais In: XXX Encontro Nacional de Física da Matéria Condensada, 2007, São Lourenço/MG.
CD XXX Encontro Nacional de Física da Matéria Condensada. , 2007.
 Referências adicionais: Brasil/Português. Meio de divulgação: Meio digital
73. TRINDADE, N. M.; SCALVI, R. M. F.; SCALVI, L. V. A.
 Cr3+ distribution in Al1 and Al2 sites of natural alexandrite induced by annealing, investigated by optical spectroscopy In: 6 Brazilian MRS Meeting/ VI Encontro SBPMat, 2007, Natal/RN.
CD 6 Brazilian MRS Meeting. , 2007.
 Referências adicionais: Brasil/Português. Meio de divulgação: Meio digital
74. TRINDADE, N. M.; VISMARA, M.V.G.; RUGGIERO, L. O.; SCALVI, R. M. F.
 Efeitos de Tratamentos Térmicos nas Propriedades Ópticas de Quartzo e Alexandrita In: RIAO/OPTILAS 2007, 2007, Campinas/SP.
RIAO OPTILAS '07. , 2007. v.1. p.169 - 170
 Referências adicionais: Brasil/Português. Meio de divulgação: Vários. Home page: [http://riao-optilas.ifi.unicamp.br]
75. TRINDADE, N. M.; ALMEIDA, L.; SCALVI, Rosa Maria Fernandes
 Análise das Propriedades Ópticas de Alexandritas Tratadas Termicamente. In: XXVII Congresso Brasileiro de Aplicações de Vácuo na Indústria e na Ciência, 2006, Itatiba.
XXVII CBRAVIC. , 2006.
 Palavras-chave: alexandritas, absorção óptica, tratamentos térmicos
 Áreas do conhecimento: Física, Propriedades Estruturais e Dinâmicas (Minerais)
 Referências adicionais: Brasil/Português. Meio de divulgação: Meio digital
76. TRINDADE, N. M.; ALMEIDA, L.; SCALVI, Rosa Maria Fernandes
 Análise das Propriedades Ópticas de Alexandritas Tratadas Termicamente In: IX Semana da Física, 2006, Bauru.
IX Semana da Física. , 2006.
 Palavras-chave: alexandritas, tratamento térmico, luminescência
 Áreas do conhecimento: Física, Propriedades Estruturais e Dinâmicas (Minerais)
 Referências adicionais: Brasil/Português. Meio de divulgação: Meio digital
77. TRINDADE, N. M.; SCALVI, Rosa Maria Fernandes
 Análise das Propriedades Ópticas de Ametistas Tratadas Termicamente In: 17º Congresso Brasileiro de Engenharia e Ciência dos Materiais, 2006, Foz do Iguaçu.
17º Congresso Brasileiro de Engenharia e Ciência dos Materiais. , 2006.
 Palavras-chave: Ametista, propriedades ópticas, tratamento térmico
 Áreas do conhecimento: Física da Matéria Condensada, Propriedades Estruturais e Dinâmicas (Minerais)
 Referências adicionais: Brasil/Português. Meio de divulgação: Meio digital
78. TRINDADE, N. M.; TABATA, A. S.; SCALVI, Rosa Maria Fernandes
 Comportamento de íons Cr3+ em BeAl2O4 investigado através de medidas de absorção óptica e luminescência In: XXIX Encontro Nacional de Física da Matéria Condensada, 2006, São Lourenço-MG.
XXIX Encontro Nacional de Física da Matéria Condensada. , 2006.
 Palavras-chave: alexandritas, luminescência, absorção óptica
 Áreas do conhecimento: Física da Matéria Condensada, Propriedades Estruturais e Dinâmicas (Minerais)
 Referências adicionais: Brasil/Português. Meio de divulgação: Meio digital
79. VISMARA, M.V.G.; TRINDADE, N. M.; SCALVI, R. M. F.
 Investigação das Propriedades Ópticas do Quartzo em Função de Tratamentos Térmicos In: IX Semana da Física, 2006, Bauru.
IX Semana da Física. , 2006.
 Referências adicionais: Brasil/Português. Meio de divulgação: Meio digital
80. VISMARA, M.V.G.; TRINDADE, N. M.; SCALVI, R. M. F.
 Investigação sobre a formação de centros de cor em cristais naturais de quartzo In: XVIII Congresso de Iniciação Científica, 2006, Bauru.
CD: XVIII Congresso de Iniciação Científica. , 2006.
 Referências adicionais: Brasil/Português. Meio de divulgação: Meio digital
81. TRINDADE, N. M.; SCALVI, Rosa Maria Fernandes
 Análise das Propriedades Ópticas de Alexandritas Tratadas Termicamente In: 8º Semana da Física, 2005, Bauru.
8º Semana da Física. , 2005.
 Palavras-chave: alexandritas, tratamentos térmicos
 Áreas do conhecimento: Física, Propriedades Estruturais e Dinâmicas (Minerais)
 Referências adicionais: Brasil/Português. Meio de divulgação: Meio digital
82. TRINDADE, N. M.; SCALVI, Rosa Maria Fernandes
 Análise das Propriedades Ópticas de Alexandritas Tratadas Termicamente In: 13º Simpósio Internacional de Iniciação Científica da USP, 2005, São Carlos.
XIII Simpósio Internacional de Iniciação Científica da USP. , 2005.
 Palavras-chave: alexandritas, absorção óptica, luminescência, tratamentos térmicos
 Áreas do conhecimento: Física, Propriedades Estruturais e Dinâmicas (Minerais)
 Referências adicionais: Brasil/Português. Meio de divulgação: Meio digital
83. SCALVI, Rosa Maria Fernandes; TRINDADE, N. M.
 Comportamento de Cr3+ em alexandritas tratadas termicamente In: XXVIII Encontro Nacional de Física da Matéria Condensada, 2005, Santos.
XXVIII Encontro Nacional de Física da Matéria Condensada. , 2005. p.330 - 331
 Palavras-chave: alexandritas, absorção óptica, tratamentos térmicos
 Áreas do conhecimento: Física, Propriedades Estruturais e Dinâmicas (Minerais)
 Referências adicionais: Brasil/Português. Meio de divulgação: Impresso
84. TRINDADE, N. M.; SCALVI, Rosa Maria Fernandes
 Absorção Óptica de Ametistas Tratadas Termicamente In: XXVI Congresso Brasileiro de Aplicações de Vácuo na Indústria e na Ciência, 2004, Londrina-PR.
XXVI Congresso Brasileiro de Aplicações de Vácuo na Indústria e na Ciência. , 2004.
 Palavras-chave: ametista, absorção óptica, tratamentos térmicos
 Áreas do conhecimento: Física, Propriedades Estruturais e Dinâmicas (Minerais)
 Referências adicionais: Brasil/Português. Meio de divulgação: Meio digital
85. SCALVI, Rosa Maria Fernandes; TRINDADE, N. M.; RUBO, R. A.; RUGGIERO, Lígia de Oliveira; SAEKI, Margarida Juri
 Influence of Thermal Annealing on Absorption Spectra and X-ray Diffraction Pattern of Ametist In: 8th International Congress on Applied Mineralogy (ICAM), 2004, Águas de Lindóia.
Program & Abstract 8th International Congress on Applied Mineralogy (ICAM). , 2004. v.único. p.62 - 62
 Palavras-chave: ametista, absorção óptica, tratamentos térmicos
 Áreas do conhecimento: Física, Propriedades Estruturais e Dinâmicas (Minerais)
 Referências adicionais: Brasil/Inglês. Meio de divulgação: Impresso
86. TRINDADE, N. M.; SAEKI, Margarida Juri; SCALVI, Rosa Maria Fernandes
 Investigação das Propriedades Ópticas e Estruturais de Alexandrita Natural In: 7ª Semana da Física, 2004, Bauru.
7ª Semana da Física. , 2004.
 Palavras-chave: alexandritas, absorção óptica, tratamentos térmicos
 Áreas do conhecimento: Física, Propriedades Estruturais e Dinâmicas (Minerais)
 Referências adicionais: Brasil/Português. Meio de divulgação: Meio digital

87. TRINDADE, N. M.; SCALVI, Rosa Maria Fernandes
Propriedades Ópticas e Estruturais de Alexandrita Natural e Função de Tratamentos Térmicos In: XVI Congresso de Iniciação Científica da UNESP, 2004, Ilha Solteira.
XVI Congresso de Iniciação Científica da UNESP, 2004.
Palavras-chave: alexandritas, absorção óptica, luminescência, tratamentos térmicos
Áreas do conhecimento: Física, Propriedades Estruturais e Dinâmicas (Minerais)
Referências adicionais: Brasil/Português. Meio de divulgação: Meio digital
88. TRINDADE, N. M.; SAEKI, Margarida Juri; RUGGIERO, Lígia de Oliveira; ALMEIDA, L.; SCALVI, Rosa Maria Fernandes
Propriedades Ópticas e Estruturais de Alexandrita Natural em Função de Tratamentos Térmicos In: 12º Simpósio Internacional de Iniciação Científica da USP (SIICUSP), 2004, São Paulo.
12º Simpósio Internacional de Iniciação Científica da USP, 2004.
Palavras-chave: alexandritas, absorção óptica, tratamentos térmicos
Áreas do conhecimento: Física, Propriedades Estruturais e Dinâmicas (Minerais)
Referências adicionais: Brasil/Português. Meio de divulgação: Meio digital
89. SCALVI, Rosa Maria Fernandes; TRINDADE, N. M.; RUGGIERO, Lígia de Oliveira; SAEKI, Margarida Juri
Propriedades Ópticas e Estruturais de Ametistas Naturais Investigadas em Função de Tratamentos Térmicos In: XXV Congresso Brasileiro de Aplicações de Vácuo na Indústria e na Ciência (XXVCBRAVIC), 2004, Rio de Janeiro.
Livro de resumos do Congresso Brasileiro de Aplicações de Vácuo na Indústria e na Ciência, 2004. v.1. p.28 - 28
Palavras-chave: ametista, absorção óptica, tratamento térmico
Áreas do conhecimento: Física, Propriedades Estruturais e Dinâmicas (Minerais)
Referências adicionais: Brasil/Português. Meio de divulgação: Impresso
90. TRINDADE, N. M.; SCALVI, Rosa Maria Fernandes; CARVALHO, Ricardo Alfonso Pereira de; RUGGIERO, Lígia de Oliveira
Propriedades Ópticas de Quartzo em Função de Tratamentos Térmicos In: VI Semana da Física, 2003, Bauru.
VI Semana da Física, 2003.
Palavras-chave: quartzo, tratamentos térmicos
Referências adicionais: Brasil/Português. Meio de divulgação: Meio digital
91. TRINDADE, N. M.; SCALVI, Rosa Maria Fernandes; RUGGIERO, L. O.; CARVALHO, Ricardo Alfonso Pereira de
Propriedades Ópticas de Quartzo em Função de Tratamentos Térmicos In: XV Congresso de Iniciação Científica da Unesp, 2003, Marília.
XV Congresso de Iniciação Científica da Unesp, 2003.
Palavras-chave: quartzo, tratamento térmico, absorção óptica
Áreas do conhecimento: Prop. Óticas e Espectrosc. da Mat. Condens; Outras Inter. da Mat. com Rad. e Part.
Referências adicionais: Brasil/Português. Meio de divulgação: Meio digital
92. TRINDADE, N. M.; RUBO, R. A.; SCALVI, Rosa Maria Fernandes; RUGGIERO, L. O.
Propriedades Ópticas de Quartzo em Função de Tratamentos Térmicos In: VIII Simpósio De Geologia do Sudeste, 2003, São Pedro.
VIII Simpósio De Geologia do Sudeste, 2003. v.01. p.117 - 117
Palavras-chave: quartzo, absorção óptica, tratamentos térmicos
Áreas do conhecimento: Prop. Óticas e Espectrosc. da Mat. Condens; Outras Inter. da Mat. com Rad. e Part., Física da Matéria Condensada, Propriedades Estruturais e Dinâmicas (Minerais)
Referências adicionais: Brasil/Português. Meio de divulgação: Impresso

Trabalhos publicados em anais de eventos (resumo expandido)

1. AMORIM, Y. F.; NUNES, M. C. S.; YOSHIMURA, E. M.; TRINDADE, N. M.
Characterization of optically stimulated luminescence (OSL) response of X-ray irradiated alexandrite-polymer composites In: XXI B-MRS Meeting, 2023, Maceió.
XXI B-MRS Meeting, 2023.
Referências adicionais: Brasil/Inglês. Meio de divulgação: Meio digital. Home page: [https://www.sbpmat.org.br/21encontro/schedule/show.php?sigla=L]
2. SILVA, W. J. R.; ULSEN, C.; TRINDADE, N. M.
Radioluminescence of Ce³⁺ doped CaAl₂O₄ as a function of annealing temperature In: XXI B-MRS Meeting, 2023, Maceió.
XXI B-MRS Meeting, 2023.
Referências adicionais: Brasil/Inglês. Meio de divulgação: Meio digital. Home page: [https://www.sbpmat.org.br/21encontro/schedule/show.php?sigla=L]
3. MARTINS, R. T. E. K.; ULSEN, C.; YOSHIMURA, E. M.; TRINDADE, N. M.
Study of optically stimulated luminescence properties of amazonite In: XXI B-MRS Meeting, 2023, Maceió.
XXI B-MRS Meeting, 2023.
Referências adicionais: Brasil/Inglês. Meio de divulgação: Meio digital. Home page: [https://www.sbpmat.org.br/21encontro/schedule/show.php?sigla=L]
4. MARTINS, R. T. E. K.; NUNES, M. C. S.; FERREIRA, I. A.; YOSHIMURA, E. M.; ULSEN, C.; TRINDADE, N. M.
Preliminary studies of Optically Stimulated Luminescence of rose quartz In: XX B-MRS Meeting, 2022, Foz do Iguaçu.
XX B-MRS Meeting, 2022.
Referências adicionais: Brasil/Inglês. Meio de divulgação: Meio digital. Home page: [https://www.sbpmat.org.br/20encontro/program/show.php?sigla=H]
5. FERREIRA, I. A.; MARTINS, R. T. E. K.; NUNES, M. C. S.; SILVA, A. O.; SOUZA, M. M.; KUNZEL, R.; YOSHIMURA, E. M.; TRINDADE, N. M.
Thermoluminescence of rose quartz from Brazil In: XX B-MRS Meeting, 2022, Foz do Iguaçu.
XX B-MRS Meeting, 2022.
Referências adicionais: Brasil/Inglês. Meio de divulgação: Meio digital. Home page: [https://www.sbpmat.org.br/20encontro/program/show.php?sigla=H]
6. SILVA, A. O.; NUNES, M. C. S.; YOSHIMURA, E. M.; ULSEN, C.; SOUZA, M. M.; TRINDADE, N. M.
Thermoluminescence properties of alexandrite under beta, ultraviolet and X-ray irradiation In: XX B-MRS Meeting, 2022, Foz do Iguaçu.
XX B-MRS Meeting, 2022.
Referências adicionais: Brasil/Inglês. Meio de divulgação: Meio digital. Home page: [https://www.sbpmat.org.br/20encontro/program/show.php?sigla=H]
7. NUNES, M. C. S.; SILVA, R. S.; YOSHIMURA, E. M.; TRINDADE, N. M.
Thermoluminescence properties of Al₂O₃:C laser sintered ceramic under X-rays and beta irradiation In: XX B-MRS Meeting, 2022, Foz do Iguaçu.
XX B-MRS Meeting, 2022.
Referências adicionais: Brasil/Inglês. Meio de divulgação: Meio digital. Home page: [https://www.sbpmat.org.br/20encontro/program/show.php?sigla=H]
8. MARTINS, R. T. E. K.; TRINDADE, N. M.; SOUZA, M. M.
Caracterização química de Quartzos oriundos do sul de Minas Gerais In: VI Encontro de Iniciação Científica e Pós-graduação, 2021, São Paulo.
VI EICPOG, 2021.
Referências adicionais: Brasil/Português. Meio de divulgação: Meio digital
9. CATORCENO, L. L. C.; TRINDADE, N. M.
Síntese de MgAl₂O₄ pelo método dos precursores poliméricos In: VI Encontro de Iniciação Científica e Pós-graduação, 2021, São Paulo.
VI EICPOG, 2021.
Referências adicionais: Brasil/Português. Meio de divulgação: Meio digital
10. GRANADO, V. L. R.; TRINDADE, N. M.; MELO, E. B.
Síntese do MgAl₂O₄:Mn pelo método dos precursores poliméricos In: VI Encontro de Iniciação Científica e Pós-graduação, 2021, São Paulo.

- VI EICPOG** , 2021.
Referências adicionais: Brasil/Português.
11. SANTIAGO, D. L.; MUNOZ, J. M.; **TRINDADE, N. M.**
Caracterização do monocrystal Al₂O₃:C,Mg para dosimetria UV utilizando a Técnica OSL In: V Encontro de Iniciação Científica e Pós-Graduação, 2020, São Paulo.
V EICPOG , 2020.
Referências adicionais: Brasil/Português. Meio de divulgação: Meio digital
 12. Nunes, M. C. S.; YOSHIMURA, E. M.; **TRINDADE, N. M.**
Estudo de um detector de radiação Beta e ultravioleta utilizando pastilhas de Alexandrita In: V Encontro de Iniciação Científica e Pós-Graduação, 2020, São Paulo.
V EICPOG , 2020.
Referências adicionais: Brasil/Português. Meio de divulgação: Meio digital
 13. SILVA, G. P. S.; YOSHIMURA, E. M.; **TRINDADE, N. M.**
Investigação das propriedades dosimétricas de fluorapatita natural In: Encontro de Iniciação Científica e Pós-Graduação, 2020, São Paulo.
V EICPOG , 2020.
Referências adicionais: Brasil/Português. Meio de divulgação: Meio digital
 14. SILVA, A. O.; DARDENGO, S. L.; **TRINDADE, N. M.**
Investigação do efeito de radiação ionizante nas bandas de absorção óptica de BeAl₂O₄:Cr³⁺ In: V Encontro de Iniciação Científica e Pós-Graduação, 2020, São Paulo.
V EICPOG , 2020.
Referências adicionais: Brasil/Português. Meio de divulgação: Meio digital
 15. SOUSA, T.; SANTIAGO, D. L.; **TRINDADE, N. M.**
Luminescência opticamente estimulada de MgAl₂O₄:Ca In: V Encontro de Iniciação Científica e Pós-Graduação, 2020, São Paulo.
V EICPOG , 2020.
Referências adicionais: Brasil/Português. Meio de divulgação: Meio digital
 16. SILVA, J. A. S. G.; SILVA, A. N. R.; **TRINDADE, N. M.**
Propriedades piezoelétricas de nanofibras poliméricas de fluoreto de polivinilideno (PVDF) In: V Encontro de Iniciação Científica e Pós-Graduação, 2020, São Paulo.
V EICPOG , 2020.
Referências adicionais: Brasil/Português. Meio de divulgação: Meio digital
 17. COSTA, F. P.; **TRINDADE, N. M.**
Revisão Bibliográfica sobre Dosimetria de Radiação Ultravioleta In: V Encontro de Iniciação Científica e Pós-Graduação, 2020, São Paulo.
V EICPOG , 2020.
Referências adicionais: Brasil/Português. Meio de divulgação: Meio digital
 18. MUNOZ, J. M.; YOSHIMURA, E. M.; **TRINDADE, N. M.**
Termoluminescência de Al₂O₃:C,Mg In: V Encontro de Iniciação Científica e Pós-Graduação, 2020, São Paulo.
V EICPOG , 2020.
Referências adicionais: Brasil/Português. Meio de divulgação: Meio digital
 19. NUNES, M. C. S.; LIMA, L. S.; MALTHEZ, A. L. C.; FRANCA, L. V. S.; BAFFA, O.; YOSHIMURA, E. M.; **TRINDADE, N. M.**
Development of a radiation detector from a Brazilian mineral In: XVIII Brazilian MRS Meeting, 2019, Balneário Camboriú.
XVIII Brazilian MRS Meeting , 2019.
Referências adicionais: Brasil/Português. Home page: [http://https://www.sbpmat.org.br/18encontro/]
 20. MUNOZ, J. M.; MAGALHAES, M. G.; **TRINDADE, N. M.**
Investigação da Luminescência Opticamente Estimulada (OSL) de Al₂O₃:C, Mg após exposição à radiação ultravioleta In: IV Encontro de Iniciação Científica e Pós-Graduação do IFSP Campus São Paulo, 2019, São Paulo.
IV Encontro de Iniciação Científica e Pós-Graduação do IFSP Campus São Paulo , 2019.
Referências adicionais: Brasil/Português. Meio de divulgação: Meio digital. Home page: [http://ocs.spo.ifsp.edu.br/index.php/eicpog/eicpog2019]
 21. OLIVEIRA, I. G.; **TRINDADE, N. M.**
Investigação da termoluminescência de pastilhas de fluorapatita para aplicações na área da dosimetria In: IV Encontro de Iniciação Científica e Pós-Graduação do IFSP Campus São Paulo, 2019, São Paulo.
IV Encontro de Iniciação Científica e Pós-Graduação do IFSP Campus São Paulo , 2019.
Referências adicionais: Brasil/Português. Meio de divulgação: Meio digital. Home page: [http://ocs.spo.ifsp.edu.br/index.php/eicpog/eicpog2019]
 22. MAGALHAES, M. G.; **TRINDADE, N. M.**
Investigação da termoluminescência do Al₂O₃:C, Mg com foco em dosimetria ultravioleta In: IV Encontro de Iniciação Científica e Pós-Graduação do IFSP Campus São Paulo, 2019, São Paulo.
IV Encontro de Iniciação Científica e Pós-Graduação do IFSP Campus São Paulo , 2019.
Referências adicionais: Brasil/Português. Home page: [http://ocs.spo.ifsp.edu.br/index.php/eicpog/eicpog2019]
 23. CAVALCANTI, S. L. D.; YOSHIMURA, E. M.; **TRINDADE, N. M.**
Investigação das propriedades termoluminescentes do mineral natural Alexandrita In: IV Encontro de Iniciação Científica e Pós-Graduação do IFSP Campus São Paulo, 2019, São Paulo.
IV Encontro de Iniciação Científica e Pós-Graduação do IFSP Campus São Paulo , 2019.
Referências adicionais: Brasil/Português. Meio de divulgação: Meio digital. Home page: [http://ocs.spo.ifsp.edu.br/index.php/eicpog/eicpog2019]
 24. MAGALHAES, M. G.; NUNES, M. C. S.; JACOBSON, L. G.; YOSHIMURA, E. M.; **TRINDADE, N. M.**
Optically stimulated luminescence of UV-illuminated α-Al₂O₃:C,Mg In: XVIII Brazilian MRS Meeting, 2019, Balneário Camboriú.
XVIII Brazilian MRS Meeting , 2019.
Referências adicionais: Brasil/Português. Home page: [http://https://www.sbpmat.org.br/18encontro/]
 25. NUNES, M. C. S.; YOSHIMURA, E. M.; **TRINDADE, N. M.**
Pastilhas de Alexandrita: desenvolvimento e caracterização de um detector de radiação, In: IV Encontro de Iniciação Científica e Pós-Graduação do IFSP Campus São Paulo, 2019, São Paulo.
IV Encontro de Iniciação Científica e Pós-Graduação do IFSP Campus São Paulo , 2019.
Referências adicionais: Brasil/Português. Meio de divulgação: Meio digital. Home page: [http://ocs.spo.ifsp.edu.br/index.php/eicpog/eicpog2019]
 26. CAVALCANTI, S. L. D.; NUNES, M. C. S.; YOSHIMURA, E. M.; **TRINDADE, N. M.**
Thermoluminescent properties of BeAl₂O₄:Cr³⁺ In: XVIII Brazilian MRS Meeting, 2019, Balneário Camboriú.
XVIII Brazilian MRS Meeting , 2019.
Referências adicionais: Brasil/Português. Meio de divulgação: Meio digital. Home page: [http://https://www.sbpmat.org.br/18encontro/]
 27. BRAGHITTONI, L. S.; **TRINDADE, N. M.**
Concepções espontâneas no ensino de física nuclear In: III Encontro de Iniciação Científica e Pós-Graduação IFSP – Campus São Paulo, 2018, São Paulo.
III Encontro de Iniciação Científica e Pós-Graduação IFSP – Campus São Paulo , 2018.
Referências adicionais: Brasil/Português. Meio de divulgação: Meio digital. Home page: [http://https://drive.google.com/file/d/1BphAjqG2geuzp5Jh_xYNCpzPBUAnM3X/view]
 28. SANTOS, V. M.; YOSHIMURA, E. M.; **TRINDADE, N. M.**
Investigação de propriedades luminescentes de Al₂O₃: C, Mg com foco na área de dosimetria In: III Encontro de Iniciação Científica e Pós-Graduação IFSP – Campus São Paulo, 2018, São Paulo.
III Encontro de Iniciação Científica e Pós-Graduação IFSP – Campus São Paulo , 2018.
Referências adicionais: Brasil/Português. Meio de divulgação: Meio digital. Home page: [http://https://drive.google.com/file/d/1BphAjqG2geuzp5Jh_xYNCpzPBUAnM3X/view]
 29. NUNES, M. C. S.; YOSHIMURA, E. M.; CRUZ, M. R.; **TRINDADE, N. M.**
Luminescência Opticamente Estimulada de BeAl₂O₄:Cr³⁺ In: III Encontro de Iniciação Científica e Pós-Graduação IFSP – Campus São Paulo, 2018, São Paulo.

III Encontro de Iniciação Científica e Pós-Graduação IFSP – Campus São Paulo, 2018.
Referências adicionais: Brasil/Português. Meio de divulgação: Meio digital

30. SOARES, G. B.; YOSHIMURA, E. M.; TRINDADE, N. M.; UMISED, N. Desenvolvimento de componentes para um sistema de leitura termoluminescente In: II Encontro de Iniciação Científica e Pós-Graduação do Campus São Paulo 2017, 2017, São Paulo. II EICPOG. São Paulo: IFSP, 2017. v.2.
Referências adicionais: Brasil/Português. Meio de divulgação: Meio digital. Home page: [http://ocs.spo.ifsp.edu.br/index.php/eicpog/eicpog/schedConf/presentations]

Apresentação de trabalho e palestra

1. TRINDADE, N. M.; NUNES, M. C. S.; FERREIRA, I. A.; MARTINS, R. T. E. K.; SILVA, A. O.; CHITHAMBO, M. L.; YOSHIMURA, E. M. **Brazilian minerals (alexandrite, quartz and fluorapatite) as ionizing radiation detectors**, 2023. (Congresso, Apresentação de Trabalho)
Referências adicionais: Brasil/Inglês. Meio de divulgação: Meio digital. Home page: <https://www.sbpamat.org.br/21encontro/schedule/show.php?sigla=L>; Local: Ruth Cardoso Cultural and Exhibition Center; Cidade: Maceió; Evento: XXI B-MRS Meeting; Inst.promotora/financiadora: Brazilian Materials Research Society
2. TRINDADE, N. M.; NUNES, M. C. S.; FERREIRA, I. A.; MARTINS, R. T. E. K.; SILVA, A. O.; CHITHAMBO, M. L.; YOSHIMURA, E. M. **Thermoluminescent characteristic of Brazilian minerals**, 2023. (Congresso, Apresentação de Trabalho)
Referências adicionais: Itália/Inglês. Meio de divulgação: Meio digital; Local: Conference Center Principino; Cidade: Viareggio; Evento: 20th International Conference on Solid State Dosimetry; Inst.promotora/financiadora: University of Pisa
3. TRINDADE, N. M.; RODRIGUES, M. L.; SILVA, B. O.; CAMPO, A. B.; SILVA, R. S.; YOSHIMURA, E. M. **A homemade integrated system for thermoluminescence and radioluminescence measurements**, 2022. (Congresso, Apresentação de Trabalho)
Referências adicionais: Brasil/Inglês. Meio de divulgação: Meio digital. Home page: <https://sec.sbfisica.org.br/eventos/eosbf2022/prog/>; Local: IFUSP; Cidade: São Paulo; Evento: Autumn Meeting 2022; Inst.promotora/financiadora: Brazilian Physical Society
4. TRINDADE, N. M.; RODRIGUES, M. L.; NUNES, M. C. S.; SILVA, W. J. R.; YOSHIMURA, E. M. **Thermoluminescence spectroscopy of Al₂O₃:C,Mg under X-ray irradiation**, 2022. (Congresso, Apresentação de Trabalho)
Referências adicionais: Brasil/Inglês. Meio de divulgação: Meio digital. Home page: <https://www.sbpamat.org.br/20encontro/program/show.php?sigla=H>; Local: Rafain Palace; Cidade: Foz do Iguaçu; Evento: XX B-MRS Meeting; Inst.promotora/financiadora: Brazilian Materials Research Society
5. NUNES, M. C. S.; LIMA, L. S.; YOSHIMURA, E. M.; UMISED, N.; MALTZEZ, A. L. C.; JACOBSON, LUIZ GUSTAVO; TRINDADE, NEILO MARCOS **Alexandrite: Development of A Natural TL and OSL Radiation Detector**, 2021. (Congresso, Apresentação de Trabalho)
Referências adicionais: Coreia do Sul/Inglês. Meio de divulgação: Meio digital. Home page: https://www.irpa2020.org/file/IRPA15_ProgramAbstract_v3.pdf; Cidade: Seoul; Evento: 15th International Congress of the International Radiation Protection Association; Inst.promotora/financiadora: International Radiation Protection Association (IRPA)
6. TRINDADE, NEILO MARCOS; NUNES, M. C. S.; JACOBSON, LUIZ GUSTAVO; YOSHIMURA, E. M. **Luminescence of UV-irradiated Al₂O₃:C,Mg**, 2021. (Congresso, Apresentação de Trabalho)
Referências adicionais: Coreia do Sul/Inglês. Meio de divulgação: Meio digital. Home page: http://irpawebinar.hicomplint.com/file/IRPA15_ProgramAbstract_v3.pdf; Local: virtual; Cidade: Seoul; Evento: 15th International Congress of the International Radiation Protection Association; Inst.promotora/financiadora: International Radiation Protection Association (IRPA)
7. SILVA, A. O.; CAVALCANTI, M.; DARDENGO, S. L.; KUNZEL, R.; YOSHIMURA, E. M.; DEPIANTI, J. B.; ULSEN, C.; TRINDADE, N. M. **Optical absorption, electronic paramagnetic resonance, and luminescence properties of alexandrite**, 2021. (Congresso, Apresentação de Trabalho)
Referências adicionais: Brasil/Inglês. Meio de divulgação: Meio digital; Local: Online; Evento: XIX Brazilian MRS Meeting; Inst.promotora/financiadora: Brazilian Materials Research Society
8. SILVA, A. O.; NUNES, M. C. S.; CAVALCANTI, S. L. D.; TRINDADE, N. M.; YOSHIMURA, E. M.; KUNZEL, R. **Optical and Thermoluminescence properties of Alexandrite**, 2021. (Congresso, Apresentação de Trabalho)
Referências adicionais: Brasil/Inglês. Meio de divulgação: Meio digital; Local: Online; Evento: Encontro de Outono da SBF 2021; Inst.promotora/financiadora: Sociedade Brasileira de Física
9. TRINDADE, N. M.; NUNES, M. C. S.; MUNOZ, J. M.; YOSHIMURA, E. M.; SANTOS, J. C. A.; SILVA, E. P.; SILVA, R. S. **Thermoluminescence properties of MgAl₂O₄:Ca laser-sintered ceramics for dosimetry applications**, 2021. (Congresso, Apresentação de Trabalho)
Referências adicionais: Brasil/Inglês. Meio de divulgação: Meio digital; Local: Online; Evento: XIX Brazilian MRS Meeting; Inst.promotora/financiadora: Brazilian Materials Research Society
10. TRINDADE, NEILO MARCOS; NUNES, M. C. S.; DARDENGO, S. L.; JACOBSON, L. G.; KUNZEL, R.; LIMA, L. S.; YOSHIMURA, E. M. **Alexandrite: development of a natural radiation detector**, 2020. (Congresso, Apresentação de Trabalho)
Referências adicionais: Brasil/Português. Meio de divulgação: Meio digital. Home page: <https://www.youtube.com/watch?v=CFJTXkQl&t=74s>; Cidade: Aracaju; Evento: 20th International Conference on Defects in Insulating Materials; Inst.promotora/financiadora: Universidade Federal do Sergipe
11. TRINDADE, N. M. **Iniciação Científica: o que é e para que serve?**, 2019. (Conferência ou palestra, Apresentação de Trabalho)
Referências adicionais: Brasil/Português. Meio de divulgação: Outro; Local: campus São Paulo; Cidade: São Paulo; Evento: SEDCITEC - Semana de Educação, Ciência e Tecnologia; Inst.promotora/financiadora: Instituto Federal de São Paulo
12. TRINDADE, N. M.; NUNES, M. C. S.; SANTOS, J. C. A.; YOSHIMURA, E. M.; SILVA, R. S. **Investigação das Propriedades Termoluminescentes de Pastilhas de MgAl₂O₄:Ca**, 2019. (Congresso, Apresentação de Trabalho)
Referências adicionais: Brasil/Português; Local: Santos; Cidade: SP; Evento: XXIV Congresso Brasileiro de Física Médica; Inst.promotora/financiadora: Associação Brasileira de Física Médica
13. TRINDADE, N. M.; SANTOS, V. M.; NUNES, M. C. S.; JACOBSON, L. G.; LIMA, L. S.; YOSHIMURA, E. M. **Thermoluminescence and Optically stimulated of UV-illuminated Al₂O₃:C,Mg.**, 2019. (Congresso, Apresentação de Trabalho)
Referências adicionais: Brasil/Português. Meio de divulgação: Meio digital. Home page: <http://www.sbfisica.org.br/~eosbf2019/index.php/pt/>; Cidade: Aracaju; Evento: Autumn Meeting 2019; Inst.promotora/financiadora: Brazilian Physical Society
14. TRINDADE, N. M.; MAGALHAES, M. G.; NUNES, M. C. S.; JACOBSON, L. G. **Thermoluminescence of UV-illuminated α -Al₂O₃:C,Mg**, 2019. (Congresso, Apresentação de Trabalho)
Referências adicionais: Brasil/Português. Meio de divulgação: Meio digital. Home page: <https://www.sbpamat.org.br/18encontro/>; Local: Hotel Sibara; Cidade: Balneário Camboriú; Evento: XVIII Brazilian MRS Meeting; Inst.promotora/financiadora: Brazilian Materials Research Society
15. TRINDADE, N. M.; CRUZ, M. R.; KAHN, H.; JACOBSON, L. G.; YOSHIMURA, E. M. **Thermoluminescence analysis of alexandrite: Towards a natural dosimeter**, 2018. (Congresso, Apresentação de Trabalho)
Referências adicionais: Brasil/Português. Meio de divulgação: Meio digital; Cidade: Maresias; Evento: 8th International Conference on Optical, Optoelectronic and Phonic Materials and Applications
16. TRINDADE, N. M.; MARANA, N. L.; Chaves, M.; SAMBRANO, J. R.; TABATA, A. S.; SILVA, J. H. D.; BORTOLETO, J. R. R.

- A Combined Optical and Electronic Structure Analysis of ZnO:Al Films: Bandgap Renormalization and the Burstein – Moss Effects**, 2017. (Congresso,Apresentação de Trabalho)
Referências adicionais: Estados Unidos/Inglês. Meio de divulgação: Impresso; Local: Town and Country Hotel; Cidade: San Diego; Evento: 44 th International Conference on Metallurgical Coatings and Thin Films; Inst.promotora/financiadora: Advanced Surface Engineering Division
17. TRINDADE, N. M.; BLAK, A. R.; YOSHIMURA, E. M.; SCALVI, L. V. A.; SCALVI, R. M. F. **Optical and electrical properties of alexandrite (BeAl₂O₄:Cr³⁺) mineral**, 2017. (Congresso,Apresentação de Trabalho)
Referências adicionais: África do Sul/Inglês. Meio de divulgação: Meio digital. Home page: <http://www.min-eng.com/processmineralogy17/prog.html>; Local: Vineyard Hotel; Cidade: Cidade do Cabo; Evento: Process Mineralogy'17; Inst.promotora/financiadora: Minerals Engineering International
18. TRINDADE, N. M.; Chaves, M.; MARANA, N. L.; SAMBRANO, J. R. ; TABATA, A. S.; SILVA, J. H. D.; BORTOLETO, J. R. R. **A Combined Optical and Electronic Structure Analysis of ZnO and ZnO:Al Films: Free Carriers and the Burstein - Moss Effect**, 2016. (Congresso,Apresentação de Trabalho)
Referências adicionais: Brasil/Português. Meio de divulgação: Impresso; Cidade: Natal; Evento: Encontro de Física 2016; Inst.promotora/financiadora: Sociedade Brasileira de Física
19. TRINDADE, N. M.; MARANA, N. L.; Chaves, M.; SAMBRANO, J. R. ; TABATA, A. S.; SILVA, J. H. D.; BORTOLETO, J. R. R. **Análise das Propriedades Ópticas e de Estruturas Eletrônicas de Filmes Finos de ZnO e ZnO:Al**, 2016. (Congresso,Apresentação de Trabalho)
Palavras-chave: óxido de zinco, Burstein-Moss, fotoluminescência, modelagem computacional
Referências adicionais: Brasil/Português. Meio de divulgação: Vários; Local: Holiday Inn Hotel; Cidade: Natal; Evento: Congresso Brasileiro de Engenharia e Ciência dos Materiais; Inst.promotora/financiadora: Associação Brasileira de Cerâmica (ABC), a Associação Brasileira de Metalurgia, Materiais e Mineração (ABM) e a Associação Brasileira de Polímeros (ABPol).
20. SCALVI, R. M. F.; TRINDADE, N. M.; SCALVI, L. V. A. **Influência do Tratamento Térmico nas Propriedades Ópticas e de Transporte Elétrico, e de distribuição de Cr³⁺ em Alexandrita**, 2016. (Congresso,Apresentação de Trabalho)
Palavras-chave: alexandrita, laser, propriedades elétricas, luminescência
Referências adicionais: Brasil/Português. Meio de divulgação: Vários; Local: Holiday Inn Hotel; Cidade: Natal; Evento: Congresso Brasileiro de Engenharia e Ciência dos Materiais; Inst.promotora/financiadora: Associação Brasileira de Cerâmica (ABC), a Associação Brasileira de Metalurgia, Materiais e Mineração (ABM) e a Associação Brasileira de Polímeros (ABPol).
21. TRINDADE, N. M.; BLAK, A. R.; YOSHIMURA, E. M.; SCALVI, L. V. A.; SCALVI, R. M. F. **Optical Absorption, Photoluminescence and Thermally Stimulated Depolarization Current studies on Cr³⁺ distribution in Al1 and Al2 sites of alexandrite (BeAl₂O₄:Cr³⁺)**, 2016. (Congresso,Apresentação de Trabalho)
Referências adicionais: Brasil/Português. Meio de divulgação: Impresso; Cidade: Natal; Evento: Encontro de Física 2016; Inst.promotora/financiadora: Sociedade Brasileira de Física
22. TRINDADE, N. M.; SCALVI, R. M. F.; SCALVI, L. V. A.; BLAK, A. R.; YOSHIMURA, E. M. **Photoluminescence and Thermoluminescence of Alexandrite (BeAl₂O₄:Cr³⁺)**, 2016. (Congresso,Apresentação de Trabalho)
Referências adicionais: Brasil/Português. Meio de divulgação: Meio digital. Home page: <http://bmc2016.iqm.unicamp.br/>; Local: Hotel Colina Verde; Cidade: Sao Pedro; Evento: Brazilian Meeting on Inorganic Chemistry; Inst.promotora/financiadora: Inorganic Chemistry Area in Brazil
23. TRINDADE, N. M.; BLAK, A. R.; YOSHIMURA, E. M.; SCALVI, L. V. A.; SCALVI, R. M. F. **Termoluminescência (TL) e Luminescência Opticamente Estimulada (OSL) de Alexandrita (BeAl₂O₄:Cr³⁺)**, 2016. (Congresso,Apresentação de Trabalho)
Palavras-chave: alexandrita, TL, OSL
Referências adicionais: Brasil/Português. Meio de divulgação: Vários; Local: Holiday Inn Hotel; Cidade: Natal; Evento: Congresso Brasileiro de Engenharia e Ciência dos Materiais; Inst.promotora/financiadora: Associação Brasileira de Cerâmica (ABC), a Associação Brasileira de Metalurgia, Materiais e Mineração (ABM) e a Associação Brasileira de Polímeros (ABPol).
24. TRINDADE, N. M.; Chaves, M.; PEREIRA, E.; DURRANT, S. F.; CRUZ, N. C.; ZEVALLOS, A. M. O.; BORTOLETO, J. R. R. **Influence of pressure on the optical properties of Aluminum doped Zinc Oxide films produced by magnetron sputtering**, 2014. (Congresso,Apresentação de Trabalho)
Referências adicionais: Brasil/Português; Local: Parque Tecnológico de Sorocaba; Cidade: Sorocaba; Evento: IV Reunião Técnica POSMAT; Inst.promotora/financiadora: Universidad Estadual Paulista (UNESP)
25. SILVA, I. J.; TRINDADE, N. M. **Construção de um biodigestor para aproveitamento de lixo orgânico**, 2011. (Congresso,Apresentação de Trabalho)
Palavras-chave: biodigestor
Referências adicionais: Brasil/Português; Local: Unisanta; Cidade: Santos; Evento: 11 Congresso Nacional de Iniciação Científica (CONIC); Inst.promotora/financiadora: SEMESP
26. TRINDADE, N. M.; TABATA, A. S.; SCALVI, R. M. F. **Comportamento do Cr³⁺ em alexandrita estudado através dos espectros de emissão e absorção óptica**, 2008. (Congresso,Apresentação de Trabalho)
Referências adicionais: Brasil/Português. Meio de divulgação: Meio digital; Cidade: Aguas de Lindóia; Evento: XXXI Encontro Nacional da Física da Matéria Condensada; Inst.promotora/financiadora: Sociedade Brasileira de Física
27. TRINDADE, N. M.; SCALVI, L. V. A.; SCALVI, R. M. F. **Cr³⁺ distribution in Al1 and Al2 sites of natural alexandrite**, 2007. (Congresso,Apresentação de Trabalho)
Referências adicionais: Brasil/Português; Local: Faculdade de Ciências; Cidade: Bauru; Evento: Workshop & School on Material Science; Inst.promotora/financiadora: Université Claude Bernard (Lyon 1) and Universidade Estadual Paulista
28. TRINDADE, N. M.; SCALVI, L. V. A.; SCALVI, R. M. F. **Cr³⁺ distribution in Al1 and Al2 sites of natural alexandrite induced by annealing, investigated by optical spectroscopy**, 2007. (Congresso,Apresentação de Trabalho)
Referências adicionais: Brasil/Português. Meio de divulgação: Meio digital; Cidade: Natal/RN; Evento: 6 Brazilian MRS Meeting/ VI Encontro SBPMat; Inst.promotora/financiadora: Sociedade Brasileira de Pesquisa em Materiais
29. TRINDADE, N. M.; ALMEIDA, L.; SCALVI, R. M. F. **Análise das Propriedades Ópticas de Alexandritas Tratadas Termicamente**, 2006. (Congresso,Apresentação de Trabalho)
Referências adicionais: Brasil/Português; Local: Depto de Física; Cidade: Bauru; Evento: Análise das Propriedades Ópticas de Alexandritas Tratadas Termicamente
30. TRINDADE, N. M.; SCALVI, R. M. F. **Análise das Propriedades Ópticas de Ametistas Tratadas Termicamente**, 2006. (Congresso,Apresentação de Trabalho)
Referências adicionais: Brasil/Português; Cidade: Foz do Iguaçu; Evento: 17º Congresso Brasileiro de Engenharia e Ciência de Materiais
31. TRINDADE, N. M.; TABATA, A. S.; SCALVI, R. M. F. **Comportamento de ions Cr³⁺ em BeAl₂O₄ investigado através de medidas de absorção óptica e luminescência**, 2006. (Congresso,Apresentação de Trabalho)
Referências adicionais: Brasil/Português. Meio de divulgação: Meio digital; Evento: XXIX Encontro Nacional de Física da Matéria Condensada; Inst.promotora/financiadora: Sociedade Brasileira de Física
32. TRINDADE, N. M.; SCALVI, R. M. F. **Análise das Propriedades Ópticas de Alexandritas Tratadas Termicamente**, 2005. (Congresso,Apresentação de Trabalho)
Referências adicionais: Brasil/Português. Meio de divulgação: Meio digital; Cidade: São Carlos/SP; Evento: 13º Simpósio Internacional de Iniciação Científica da USP; Inst.promotora/financiadora: USP
33. TRINDADE, N. M.; SCALVI, R. M. F. **Análise das Propriedades Ópticas de Alexandritas Tratadas Termicamente**, 2005.

(Congresso,Apresentação de Trabalho)

Referências adicionais: *Brasil/Português*; Local: *Depto de Física*; Cidade: *Bauru/SP*; Evento: *8ª Semana da Física*

34. TRINDADE, N. M.; SCALVI, R. M. F. **Absorção Óptica de Ametistas Tratadas Termicamente**, 2004. (Congresso,Apresentação de Trabalho)
Referências adicionais: *Brasil/Português*. Meio de divulgação: *Meio digital*; Cidade: *Londrina/PR*; Evento: *XXVI Congresso Brasileiro de Aplicações de Vácuo na Indústria e na Ciência*
35. TRINDADE, N. M.; SAEKI, Margarida Juri; SCALVI, R. M. F. **Investigação das Propriedades Ópticas e Estruturais de Alexandrita Natural**, 2004. (Congresso,Apresentação de Trabalho)
Referências adicionais: *Brasil/Português*. Meio de divulgação: *Meio digital*; Local: *Depto de Física*; Cidade: *Bauru/SP*; Evento: *7ª Semana da Física*
36. TRINDADE, N. M.; SCALVI, R. M. F. **Propriedades Ópticas e Estruturais de Alexandrita Natural e Função de Tratamentos Térmicos**, 2004. (Congresso,Apresentação de Trabalho)
Referências adicionais: *Brasil/Português*. Meio de divulgação: *Meio digital*; Cidade: *Ilha Solteira/SP*; Evento: *XVI Congresso de Iniciação Científica da Unesp; Inst.promotora/financiadora: UNESP*
37. TRINDADE, N. M.; SAEKI, Margarida Juri; RUGGIERO, L. O.; ALMEIDA, L.; SCALVI, R. M. F. **Propriedades Ópticas e Estruturais de Alexandrita Natural em Função de Tratamentos Térmicos**, 2004. (Congresso,Apresentação de Trabalho)
Referências adicionais: *Brasil/Português*. Meio de divulgação: *Meio digital*; Cidade: *São Paulo/SP*; Evento: *12º Simpósio Internacional de Iniciação Científica da USP; Inst.promotora/financiadora: USP*
38. TRINDADE, N. M.; SCALVI, R. M. F.; CARVALHO, Ricardo Alfonso Pereira de; RUGGIERO, L. O. **Propriedades Ópticas de Quartzo em Função de Tratamentos Térmicos**, 2003. (Congresso,Apresentação de Trabalho)
Referências adicionais: *Brasil/Português*. Meio de divulgação: *Meio digital*; Local: *Depto de Física*; Cidade: *Bauru/SP*; Evento: *VI Semana da Física*
39. TRINDADE, N. M.; SCALVI, R. M. F.; RUGGIERO, L. O.; CARVALHO, Ricardo Alfonso Pereira de **Propriedades Ópticas de Quartzo em Função de Tratamentos Térmicos**, 2003. (Congresso,Apresentação de Trabalho)
Referências adicionais: *Brasil/Português*; Cidade: *Marília/SP*; Evento: *XV Congresso de Iniciação Científica da Unesp; Inst.promotora/financiadora: UNESP*

Demais produções bibliográficas

1. ANTONIO, R. F.; TRINDADE, N. M. **Fundamentos de Espectroscopia e Métodos Espectroscópicos**. Caderno de Atividades Práticas Supervisionadas. Valinhos:Anhanguera Publicações e Comércio de Material Didático LTDA, 2014. (Outra produção bibliográfica)
Referências adicionais: *Brasil/Português*. Meio de divulgação: *Meio digital*
2. TRINDADE, N. M. **Termodinâmica Aplicada**. Caderno de Atividades Práticas Supervisionadas. Valinhos:Anhanguera Publicações e Comércio de Material Didático LTDA, 2014. (Outra produção bibliográfica)
Referências adicionais: *Brasil/Português*. Meio de divulgação: *Meio digital*
3. TRINDADE, N. M.; MARIA, M. A. E. **Termodinâmica e Sistemas Térmicos**. Caderno de Atividades Práticas Supervisionadas. Valinhos:Anhanguera Publicações e Comércio de Material Didático LTDA, 2014. (Outra produção bibliográfica)
Referências adicionais: *Brasil/Português*.
4. TRINDADE, N. M.; MARIA, M. A. E. **Cálculo I, Física I e Cálculo Numérico**. Caderno de Atividades Práticas Supervisionadas Interdisciplinares. Valinhos:Anhanguera Publicações e Comércio de Material Didático LTDA, 2013. (Outra produção bibliográfica)
Referências adicionais: *Brasil/Português*.
5. TRINDADE, N. M.; MARIA, M. A. E. **Cálculo III, Equações Diferenciais e Séries, Física III e Fundamentos de Hidrostática e Calorimetria**. Caderno de Atividades Práticas Supervisionadas Interdisciplinares. Valinhos:Anhanguera Publicações e Comércio de Material Didático LTDA, 2013. (Outra produção bibliográfica)
Referências adicionais: *Brasil/Português*.
6. TRINDADE, N. M. **Física**. Caderno de Atividades Práticas Supervisionadas. Valinhos:Anhanguera Publicações e Comércio de Material Didático LTDA, 2013. (Outra produção bibliográfica)
Referências adicionais: *Brasil/Português*. Meio de divulgação: *Meio digital*
7. TRINDADE, N. M. **Teoria Eletromagnética**. Caderno de Atividades Práticas Supervisionadas. :Anhanguera Publicações e Comércio de Material Didático LTDA, 2013. (Outra produção bibliográfica)
Referências adicionais: *Brasil/Português*. Meio de divulgação: *Vários*
8. TRINDADE, N. M. **Fenômenos de Transporte**. Caderno de Atividades Práticas Supervisionadas. Valinhos:Anhanguera Publicações e Comércio de Material Didático LTDA, 2012. (Outra produção bibliográfica)
Referências adicionais: *Brasil/Português*.
9. TRINDADE, N. M. **Física III**. Caderno de Atividades Práticas Supervisionadas. :Anhanguera Publicações e Comércio de Material Didático LTDA, 2012. (Outra produção bibliográfica)
Referências adicionais: *Brasil/Português*.
10. TRINDADE, N. M. **Materiais de Construção Mecânica**. Caderno de Atividades Práticas Supervisionadas. Valinhos:Anhanguera Publicações e Comércio de Material Didático LTDA, 2011. (Outra produção bibliográfica)
Referências adicionais: *Brasil/Português*. Meio de divulgação: *Vários*

Produção técnica

Assessoria e consultoria

1. TRINDADE, N. M. **Supervisão das Produções e Adaptações das Atividades Práticas Supervisionadas**, 2014
Referências adicionais: *Brasil/Português*.
2. TRINDADE, N. M. **Supervisão das Produções e Adaptações das Atividades Práticas Supervisionadas**, 2013
Referências adicionais: *Brasil/Português*.
3. TRINDADE, N. M. **Supervisão das Produções e Adaptações das Atividades Práticas Supervisionadas**, 2012
Referências adicionais: *Brasil/Português*.
4. TRINDADE, N. M. **Supervisão das Produções e Adaptações das Atividades Práticas Supervisionadas**, 2011

Referências adicionais: Brasil/Português.

5. **TRINDADE, N. M.**
Monitor de apresentação do CACU - Consulta Acadêmica Calouros Unesp, 2006

Referências adicionais: Brasil/Português.

6. **TRINDADE, N. M.**
Monitor de apresentação do CACU - Consulta Acadêmica Calouros Unesp, 2004

Referências adicionais: Brasil/Português.

Trabalhos técnicos

1. **TRINDADE, N. M.**
Avaliador dos trabalhos da área de Exatas no XIX Congresso de Iniciação Científica da UNESP, 2007

Referências adicionais: Brasil/Português. Meio de divulgação: Meio digital

Redes sociais, websites, blogs

1. **TRINDADE, N. M.**
Aluminum oxide crystal tested as a UV radiation sensor, 2020

Referências adicionais: Brasil/Português. . Home page: https://www.eurekalert.org/pub_releases/2020-06/fda-aoc060220.php

2. **TRINDADE, N. M.**
Cristal de óxido de alumínio é testado como sensor de radiação UV, 2020

Referências adicionais: Brasil/Português. . Home page: agencia.fapesp.br/cristal-de-oxido-de-aluminio-e-testado-como-sensor-de-radiacao-uv/33043/

3. **TRINDADE, N. M.; MUNOZ, J. M.**
Mais um aluno da Física tem bolsa IC aprovado pela Fapesp, 2020

Referências adicionais: Brasil/Português. . Home page: <https://spo.ifsp.edu.br/destaques/2159-mais-um-aluno-da-fisica-tem-bolsa-ic-aprovado-pela-fapesp>

4. **TRINDADE, N. M.**
Pesquisa com mineral brasileiro para ser aplicado como detector de radiação é publicado em revista de impacto internacional, 2020

Referências adicionais: Brasil/Português. . Home page: <https://spo.ifsp.edu.br/component/content/article?id=2305>

5. **TRINDADE, N. M.**
Professor do IFSP auxilia na projeção de casos Covid-19 em Sorocaba, 2020

Referências adicionais: Brasil/Português. . Home page: <https://ifsp.edu.br/component/content/article/17-ultimas-noticias/1578-professor-do-ifsp-auxilia-na-projecao-de-casos-covid-19-em-sorocaba>

6. **TRINDADE, N. M.**
Professor do IFSP consegue captar recursos junto à FAPESP, 2020

Referências adicionais: Brasil/Português. . Home page: <https://spo.ifsp.edu.br/destaques/2453-professor-do-ifsp-consegue-captar-recursos-junto-a-fapesp>

7. **TRINDADE, N. M.; SILVA, L. M.**
Professor do IFSP recebe recursos da Fapesp para desenvolver sistema de radioluminescência, 2020

Referências adicionais: Brasil/Português. . Home page: <https://ifsp.edu.br/ultimas-noticias/1920-professor-do-ifsp-recebe-recursos-da-fapesp-para-desenvolver-sistema-de-radioluminescencia>

8. **TRINDADE, N. M.; MAGALHAES, M. G.; NUNES, M. C. S.; YOSHIMURA, E. M.; JACOBSON, L. G.**
Revista de impacto internacional publica trabalho de alunos com professor da Física, 2020

Referências adicionais: Brasil/Português. . Home page: <https://spo.ifsp.edu.br/destaques/2189-revista-de-impacto-internacional-publica-trabalho-de-alunos-com-professor-da-fisica>

9. **TRINDADE, N. M.; CAVALCANTI, S. L. D.; NUNES, M. C. S.; YOSHIMURA, E. M.**
Alunos da Física recebem premiação no VII Congresso de Iniciação Científica do IFSP Itapetininga, 2019

Referências adicionais: Brasil/Português. . Home page: <https://spo.ifsp.edu.br/destaques/1836-alunos-da-fisica-recebem-premia-no-vii-congresso-de-iniciacao-cientifica-do-ifsp-itapetininga>

10. **TRINDADE, N. M.; NUNES, M. C. S.; LIMA, L. S.; MALTHÉZ, A. L. C.; YOSHIMURA, E. M.**
Alunos do IFSP participam do maior encontro de Física do Brasil e recebem prêmio, 2019

Referências adicionais: Brasil/Português. . Home page: <https://spo.ifsp.edu.br/destaques/1850-alunos-do-ifsp-participam-do-maior-encontro-de-fisica-do-brasil-e-recebem-premio>

11. **TRINDADE, N. M.; MAGALHAES, M. G.; NUNES, M. C. S.**
Pesquisadores do IFSP realizam visita técnica à empresa SAPRA LANDAUER, 2019

Referências adicionais: Brasil/Português. . Home page: <https://spo.ifsp.edu.br/destaques/2036-pesquisadores-do-ifsp-realizam-visita-tecnica-a-empresa-sapra-landauer>

12. **TRINDADE, N. M.; YOSHIMURA, E. M.**
Professor do IFSP tem Auxílio a Pesquisa - FAPESP aprovado, 2019

Referências adicionais: Brasil/Português. . Home page: <https://spo.ifsp.edu.br/destaques/1989-professor-do-ifsp-tem-auxilio-a-pesquisa-da-fapesp-aprovado>

13. **TRINDADE, N. M.; MAGALHAES, M. G.**
Projeto de aluno da Física sobre detector UV é aprovado pela Fapesp, 2019

Referências adicionais: Brasil/Português. . Home page: <https://spo.ifsp.edu.br/destaques/1813-projeto-de-aluno-da-fisica-sobre-detector-uv-e-aprovado-pela-fapesp>

14. **TRINDADE, N. M.; SILVA, G. P. S.**
Projeto de aluno da Física sobre mineral para dosimetria é aprovado pela Fapesp, 2019

Referências adicionais: Brasil/Português. . Home page: <https://spo.ifsp.edu.br/destaques/1963-projeto-de-aluno-da-fisica-sobre-mineral-para-dosimetria-e-aprovado-pela-fapesp>

15. **TRINDADE, N. M.; NUNES, M. C. S.**
Aluno da Licenciatura em Física recebe bolsa de Iniciação Científica da FAPESP, 2018

Referências adicionais: Brasil/Português. . Home page: <https://spo.ifsp.edu.br/destaques/1605-aluno-da-licenciatura-em-fisica-recebe-bolsa-de-iniciacao-cientifica-da-fapesp>

Entrevistas, mesas redondas, programas e comentários na mídia

1. VARELLA, M. T. N.; TRINDADE, N. M.
Curso de Verão IFUSP, 2024
Referências adicionais: Brasil/Português. . Home page: https://www.youtube.com/watch?v=MGR_415F6eE 
2. TRINDADE, N. M.
Curso de Verão IFUSP, 2023
Referências adicionais: Brasil/Português. . Home page: <https://www.youtube.com/watch?v=dUJ7FG7vgog> 
3. TRINDADE, N. M.; IAMARINO, A.
Radioatividade: Solução ou Problema?, 2023
Referências adicionais: Brasil/Português. . Home page: https://www.youtube.com/watch?v=xr8_gGnejmw 
4. TRINDADE, N. M.
Colóquio IFUSP, 2022
Referências adicionais: Brasil/Português. . Home page: https://www.youtube.com/watch?v=46hF9euG_PE&t=18s 
5. TRINDADE, N. M.
Semana do DCM, 2021
Referências adicionais: Brasil/Português. . Home page: <https://www.youtube.com/watch?v=v0nDzUShaTE&t=5216s> 
6. TRINDADE, N. M.
Webinar 3 "Trilha da ciência", 2020
Referências adicionais: Brasil/Português. . Home page: <https://www.youtube.com/watch?v=yNEB2Yeybrl> 
7. TRINDADE, N. M.
8 de julho: dia nacional da ciência, 2020
Referências adicionais: Brasil/Português. . Home page: <https://www.instagram.com/p/CCYo4Nqj7ij/>

Demais produções técnicas

1. TRINDADE, N. M.; VECHIA, M. D.; PALHARDI, A. L.; ORLANDELI, R.; RODRIGUES, A.; BENETTI, A. S.; MARQUES, C. D.
Revista Complexus, 2015. (Periódico, Editoração)
Referências adicionais: Brasil/Português. Meio de divulgação: Meio digital. Home page: <http://engenhho.info/revista/ed06/artigos.html>
Revista COMPLEXUS / Faculdade de Engenharia e Arquitetura – FEA. - ano 6, 6.ed. Salto: CEUNSP, 2015 - 154p. ; il. Semestral ISSN2177-577x 1. Engenharia - Periódicos. 2. Arquitetura - Periódicos. 3. Design - Periódicos. 4. Tecnologia - Periódicos. 5. Automação - Periódicos. 6. Materiais - Periódicos. I. Centro Universitário Nossa Senhora do Patrocínio.

Produção artística/cultural

Artes Visuais

1. TRINDADE, N. M.; JACOBSON, L. G.
Evento: Science as Art 2018, 2018. Local Evento: Fluor Daniel Atrium. Cidade do evento: Clemson, US. País: Estados Unidos. Instituição promotora: Clemson University. Tipo de evento: Exposição Coletiva Seleção.

Atividade dos autores: Outra. Home-page: <http://www.scienceasart.org/about/science-art-2018-exhibit>.
Referências adicionais: Estados Unidos/Inglês. Meio de divulgação: Vários. Home page: <http://www.scienceasart.org/about/science-art-2018-exhibit>

Educação e Popularização de C&T

Trabalhos publicados em anais de eventos (completo)

1. LIMA, M. A. M.; TRINDADE, N. M.; SILVA, I. J.
A construção do biodigestor como exercício de prática pedagógica na atividade de extensão universitária In: XXXIX Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia, 2011, Blumenau.
COBENGE 2011. , 2011.
Referências adicionais: Brasil/Português. Meio de divulgação: Meio digital. Home page: <http://www.abenge.org.br/CobengeAnteriores/2011/sessoestec/art1877.pdf>

Entrevistas, mesas redondas, programas e comentários na mídia

1. VARELLA, M. T. N.; TRINDADE, N. M.
Curso de Verão IFUSP, 2024. (Outra, Programa de Rádio ou TV)
Referências adicionais: Brasil/Português. . Home page: https://www.youtube.com/watch?v=MGR_415F6eE
2. TRINDADE, N. M.
Curso de Verão IFUSP, 2023. (Outra, Programa de Rádio ou TV)
Referências adicionais: Brasil/Português. . Home page: <https://www.youtube.com/watch?v=dUJ7FG7vgog>
3. TRINDADE, N. M.; IAMARINO, A.
Radioatividade: Solução ou Problema?, 2023. (Entrevista, Programa de Rádio ou TV)
Referências adicionais: Brasil/Português. . Home page: https://www.youtube.com/watch?v=xr8_gGnejmw
4. TRINDADE, N. M.
Colóquio IFUSP, 2022. (Outra, Programa de Rádio ou TV)
Referências adicionais: Brasil/Português. . Home page: https://www.youtube.com/watch?v=46hF9euG_PE&t=18s
5. TRINDADE, N. M.
Semana do DCM, 2021. (Mesa redonda, Programa de Rádio ou TV)
Referências adicionais: Brasil/Português. . Home page: <https://www.youtube.com/watch?v=v0nDzUShaTE&t=5216s>
6. TRINDADE, N. M.
Webinar 3 "Trilha da ciência", 2020. (Mesa redonda, Programa de Rádio ou TV)
Referências adicionais: Brasil/Português. . Home page: <https://www.youtube.com/watch?v=yNEB2Yeybrl>
7. TRINDADE, N. M.
8 de julho: dia nacional da ciência, 2020. (Comentário, Programa de Rádio ou TV)
Referências adicionais: Brasil/Português. . Home page: <https://www.instagram.com/p/CCYo4Nqj7ij/>

Participação em eventos, congressos, exposições, feiras e olimpíadas

1. Apresentação de Poster / Painel no(a) **Encontro de Física 2016**, 2016. (Encontro)
Optical Absorption, Photoluminescence and Thermally Stimulated Depolarization Current studies on Cr³⁺ distribution in Al1 and Al2 sites of alexandrite (BeAl₂O₄:Cr³⁺).
2. Apresentação de Poster / Painel no(a) **Encontro de Física 2016**, 2016. (Encontro)
A Combined Optical and Electronic Structure Analysis of ZnO and ZnO:Al Films: Free Carriers and the Burstein - Moss Effect.

Redes sociais, websites e blogs

1. **TRINDADE, N. M.**
Aluminum oxide crystal tested as a UV radiation sensor, 2020. (Site, Mídias sociais, websites, blogs)
Referências adicionais: Brasil/Português. . Home page: https://www.eurekalert.org/pub_releases/2020-06/fda-aoc060220.php
2. **TRINDADE, N. M.**
Cristal de óxido de alumínio é testado como sensor de radiação UV, 2020. (Site, Mídias sociais, websites, blogs)
Referências adicionais: Brasil/Português. . Home page: agencia.fapesp.br/cristal-de-oxido-de-aluminio-e-testado-como-sensor-de-radiacao-uv/33043/
3. **TRINDADE, N. M.; MUNOZ, J. M.**
Mais um aluno da Física tem bolsa IC aprovado pela Fapesp, 2020. (Site, Mídias sociais, websites, blogs)
Referências adicionais: Brasil/Português. . Home page: <https://spo.ifsp.edu.br/destaques/2159-mais-um-aluno-da-f%C3%ADsica-tem-bolsa-ic-aprovado-pela-fapesp>
4. **TRINDADE, N. M.**
Pesquisa com mineral brasileiro para ser aplicado como detector de radiação é publicado em revista de impacto internacional, 2020. (Site, Mídias sociais, websites, blogs)
Referências adicionais: Brasil/Português. . Home page: <https://spo.ifsp.edu.br/component/content/article?id=2305>
5. **TRINDADE, N. M.**
Professor do IFSP auxilia na projeção de casos Covid-19 em Sorocaba, 2020. (Site, Mídias sociais, websites, blogs)
Referências adicionais: Brasil/Português. . Home page: <https://ifsp.edu.br/component/content/article/17-ultimas-noticias/1578-professor-do-ifsp-auxilia-na-projecao-de-casos-covid-19-em-sorocaba>
6. **TRINDADE, N. M.**
Professor do IFSP consegue captar recursos junto à FAPESP, 2020. (Site, Mídias sociais, websites, blogs)
Referências adicionais: Brasil/Português. . Home page: <https://spo.ifsp.edu.br/destaques/2453-professor-do-ifsp-consegue-captar-recursos-junto-%C3%A0-fapesp>
7. **TRINDADE, N. M.; SILVA, L. M.**
Professor do IFSP recebe recursos da Fapesp para desenvolver sistema de radioluminescência, 2020. (Site, Mídias sociais, websites, blogs)
Referências adicionais: Brasil/Português. . Home page: <https://ifsp.edu.br/ultimas-noticias/1920-professor-do-ifsp-recebe-recursos-da-fapesp-para-desenvolver-sistema-de-radioluminescencia>
8. **TRINDADE, N. M.; MAGALHAES, M. G.; NUNES, M. C. S.; YOSHIMURA, E. M.; JACOBSON, L. G.**
Revista de impacto internacional publica trabalho de alunos com professor da Física, 2020. (Site, Mídias sociais, websites, blogs)
Referências adicionais: Brasil/Português. . Home page: <https://spo.ifsp.edu.br/destaques/2189-revista-de-impacto-internacional-publica-trabalho-de-alunos-com-professor-da-f%C3%ADsica>
9. **TRINDADE, N. M.; CAVALCANTI, S. L. D.; NUNES, M. C. S.; YOSHIMURA, E. M.**
Alunos da Física recebem premiação no VII Congresso de Iniciação Científica do IFSP Itapetininga, 2019. (Site, Mídias sociais, websites, blogs)
Referências adicionais: Brasil/Português. . Home page: <https://spo.ifsp.edu.br/destaques/1836-alunos-da-f%C3%ADsica-recebem-premia%C3%A7%C3%A3o-no-vii-congresso-de-inicia%C3%A7%C3%A3o-cient%C3%ADfica-do-ifsp-itapetininga>
10. **TRINDADE, N. M.; NUNES, M. C. S.; LIMA, L. S.; MALTHÉZ, A. L. C.; YOSHIMURA, E. M.**
Alunos do IFSP participam do maior encontro de Física do Brasil e recebem prêmio, 2019. (Site, Mídias sociais, websites, blogs)
Referências adicionais: Brasil/Português. . Home page: <https://spo.ifsp.edu.br/destaques/1850-alunos-do-ifsp-participam-do-maior-encontro-de-f%C3%ADsica-do-brasil-e-recebem-pr%C3%AAmio>
11. **TRINDADE, N. M.; MAGALHAES, M. G.; NUNES, M. C. S.**
Pesquisadores do IFSP realizam visita técnica à empresa SAPRA LANDAUER, 2019. (Site, Mídias sociais, websites, blogs)
Referências adicionais: Brasil/Português. . Home page: <https://spo.ifsp.edu.br/destaques/2036-pesquisadores-do-ifsp-realizam-visita-t%C3%A9cnica-%C3%A0-empresa-sapra-landauer>
12. **TRINDADE, N. M.; YOSHIMURA, E. M.**
Professor do IFSP tem Auxílio a Pesquisa - FAPESP aprovado, 2019. (Site, Mídias sociais, websites, blogs)
Referências adicionais: Brasil/Português. . Home page: <https://spo.ifsp.edu.br/destaques/1989-professor-do-ifsp-tem-aux%C3%ADlio-a-pesquisa-da-fapesp-aprovado>
13. **TRINDADE, N. M.; MAGALHAES, M. G.**
Projeto de aluno da Física sobre detector UV é aprovado pela Fapesp, 2019. (Site, Mídias sociais, websites, blogs)
Referências adicionais: Brasil/Português. . Home page: <https://spo.ifsp.edu.br/destaques/1813-projeto-de-aluno-da-f%C3%ADsica-%C3%A9-aprovado-pela-fapesp>
14. **TRINDADE, N. M.; SILVA, G. P. S.**
Projeto de aluno da Física sobre mineral para dosimetria é aprovado pela Fapesp, 2019. (Site, Mídias sociais, websites, blogs)
Referências adicionais: Brasil/Português. . Home page: <https://spo.ifsp.edu.br/destaques/1963-projeto-de-aluno-da-f%C3%ADsica-sobre-mineral-para-dosimetria-%C3%A9-aprovado-pela-fapesp>
15. **TRINDADE, N. M.; NUNES, M. C. S.**
Aluno da Licenciatura em Física recebe bolsa de Iniciação Científica da FAPESP, 2018. (Site, Mídias sociais, websites, blogs)
Referências adicionais: Brasil/Português. . Home page: <https://spo.ifsp.edu.br/destaques/1605-aluno-da-licenciatura-em-f%C3%ADsica-recebe-bolsa-de-inicia%C3%A7%C3%A3o-cient%C3%ADfica-da-fapesp>

Artes Visuais

1. **TRINDADE, N. M.; JACOBSON, L. G.**
Evento: **Science as Art 2018**, 2018. Local Evento: Fluor Daniel Atrium. Cidade do evento: Clemson, US.
País: Estados Unidos. Instituição promotora: Clemson University. Tipo de evento: Exposição Coletiva Seleção.





Atividade dos autores: Outra. Home-page: <http://www.scienceasart.org/about/science-art-2018-exhibit>.
Referências adicionais: Estados Unidos/Inglês. Meio de divulgação: Vários. Home page: <http://www.scienceasart.org/about/science-art-2018-exhibit>

Orientações e Supervisões






Orientações e supervisões

Orientações e supervisões concluídas

Dissertações de mestrado: orientador principal

1.  Matheus Cavalcanti dos Santos Nunes. **Desenvolvimento e caracterização de um detector de radiação opticamente estimulável baseado na alexandrita natural brasileira.** 2022. Dissertação (Ciência e Tecnologia de Materiais) - Faculdade de Ciências/Unesp-Bauru
Inst. financiadora: Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo
Referências adicionais: Brasil/Português.
Bolsa BEPE - FAPESP (2022/14516-8): Estudo dos mecanismos de luminescência em pastilhas de alexandrita usando luminescência opticamente estimulada; 01/03/2023 a 30/06/2023, sob supervisão de Dr. Makaiko L. Chithambo.
2.  Wallace Júnior Rodrigues da Silva. **Síntese e investigação das propriedades luminescentes de nanopartículas de CaAl_2O_4 dopado com Eu^{2+} e Ce^{3+} para aplicação em dosimetria.** 2022. Dissertação (Ciência e Tecnologia de Materiais) - Faculdade de Ciências/Unesp-Bauru
Inst. financiadora: Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior, CAPES, Brasil
Referências adicionais: Brasil/Português.
3.  Miguel Luís Rodrigues. **Projeto e desenvolvimento de um sistema integrado de medidas de termoluminescência radioluminescência.** 2020. Dissertação (Engenharia Mecânica) - Instituto Federal de São Paulo
Referências adicionais: Brasil/Português.
4.  Jose Augusto Souza Gomes da Silva. **Síntese e caracterização de nanofibras poliméricas de fluoreto de polivinilideno (PVDF).** 2019. Dissertação (Engenharia Mecânica) - Instituto Federal de São Paulo
Referências adicionais: Brasil/Português.

Trabalhos de conclusão de curso de graduação

1.  Leandro Lopes Ferreira. **A Utilização da Aramida em Compósitos Poliméricos.** 2012. Curso (Engenharia de Produção Mecânica) - Centro Universitário Nossa Senhora do Patrocínio
Referências adicionais: Brasil/Português.
2.  Paulo Augusto Capelatto. **Engenharia sustentável Reciclagem de alumínio.** 2012. Curso (Engenharia de Produção Mecânica) - Centro Universitário Nossa Senhora do Patrocínio
Referências adicionais: Brasil/Português.
3.  Tatiane Valter dos Santos. **O processo de Tixofundição.** 2012. Curso (Engenharia de Produção Mecânica) - Centro Universitário Nossa Senhora do Patrocínio
Referências adicionais: Brasil/Português.
4.  Juliano Ferreira Cortijo. **Projeto e Fabricação de Vaso de Pressão Sujeito à Serviço com Hidrogênio.** 2012. Curso (Engenharia de Produção Mecânica) - Centro Universitário Nossa Senhora do Patrocínio
Referências adicionais: Brasil/Português.
5.  Bruno Keiler Chimin. **Redução de custo na indústria através da metalurgia do pó.** 2012. Curso (Engenharia de Produção Mecânica) - Centro Universitário Nossa Senhora do Patrocínio
Referências adicionais: Brasil/Português.

Iniciação científica

1.  Pedro Octavio Lardaro. **Caracterização das propriedades termoluminescentes de olivinas oriundas do Sul de Minas Gerais.** 2022. Iniciação científica (Licenciatura em Física) - Instituto Federal de São Paulo
Inst. financiadora: Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo
Referências adicionais: Brasil/Português.
2.  Victor Lucas Ramos Granado. **Síntese e caracterização do aluminato de magnésio para aplicações em dosimetria.** 2022. Iniciação científica (Química) - Instituto Federal de São Paulo
Inst. financiadora: Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo
Referências adicionais: Brasil/Português.
3.  Kethellyn Cristine da Silva Coelho. **Termoluminescência de MgAl_2O_4 para aplicação em dosimetria.** 2022. Iniciação científica (Licenciatura em Química) - Instituto Federal de São Paulo
Inst. financiadora: Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica do IFSP
Referências adicionais: Brasil/Português.
4.  Alexia Oliveira Silva. **Estudo das propriedades ópticas e termoluminescentes de alexandritas brasileiras.** 2021. Iniciação científica (Licenciatura em Física) - Instituto Federal de São Paulo
Inst. financiadora: Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo
Referências adicionais: Brasil/Português.
5.  Roberto Turibio Ebina Kawanaka Martins. **Investigação da termoluminescência de minerais oriundos do Sul de Minas Gerais para aplicações em dosimetria.** 2021. Iniciação científica (Licenciatura em Física) - Instituto Federal de São Paulo
Inst. financiadora: Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico
Referências adicionais: Brasil/Português.
6.  Pedro Octavio Lardaro. **Investigação das bandas de absorção óptica de alexandritas oriundas de Minas Gerais.** 2021. Iniciação científica (Física) - Instituto Federal de São Paulo
Inst. financiadora: Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica do IFSP
Referências adicionais: Brasil/Português.
7.  Victor Lucas Ramos Granado. **Investigação das propriedades luminescentes de cerâmicas de $\text{MgAl}_2\text{O}_4:\text{Ca}$.** 2021. Iniciação científica (Química) - Instituto Federal de São Paulo
Inst. financiadora: Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica do IFSP
Referências adicionais: Brasil/Português.
8.  Daniel Lazaro Santiago. **Caracterização do monocristal $\text{Al}_2\text{O}_3:\text{C,Mg}$ para dosimetria UV utilizando a técnica OSL.** 2020. Iniciação científica (Física) - Instituto Federal de São Paulo
Inst. financiadora: Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo
Referências adicionais: Brasil/Português.

9. Alexia Oliveira Silva. **Investigação do Efeito de Radiação Ionizante nas Bandas de Absorção Óptica de BeAl₂O₄:Cr³⁺**. 2020. Iniciação científica (Licenciatura em Física) - Instituto Federal de São Paulo
Inst. financiadora: Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica do IFSP
Referências adicionais: Brasil/Português.
10.  Thaina de Sousa. **Luminescência Ópticamente Estimulada (OSL) de MgAl₂O₄:Ca**. 2020. Iniciação científica (Física) - Instituto Federal de São Paulo
Inst. financiadora: Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica do IFSP
Referências adicionais: Brasil/Português.
11.  Fábio Pelizer Costa. **Revisão bibliográfica sobre dosimetria da radiação ultravioleta**. 2020. Iniciação científica (Física) - Instituto Federal de São Paulo
Referências adicionais: Brasil/Português.
12. Maicon Gois Magalhães. **Estudo da resposta de termoluminescência e luminescência opticamente estimulada de Al₂O₃: C, Mg para radiação UV**. 2019. Iniciação científica (Licenciatura em Física) - Instituto Federal de São Paulo
Inst. financiadora: Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo
Referências adicionais: Brasil/Português.
13. Juan Matheus Munoz. **Estudo dos parâmetros cinéticos dos picos termoluminescentes de Al₂O₃:C,Mg**. 2019. Iniciação científica (Licenciatura em Física) - Instituto Federal de São Paulo
Inst. financiadora: Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo
Referências adicionais: Brasil/Português.
14. Stephanie Lins Dardengo Cavalcanti. **Investigação da Termoluminescência de Alexandrita para Aplicações na Área de Dosimetria**. 2019. Iniciação científica (Licenciatura em Física) - Instituto Federal de São Paulo
Inst. financiadora: Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo
Referências adicionais: Brasil/Português.
15. Igor Gavioli de Oliveira. **Investigação da Termoluminescência de Fluorapatita**. 2019. Iniciação científica (Licenciatura em Física) - Instituto Federal de São Paulo
Inst. financiadora: Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica do IFSP
Referências adicionais: Brasil/Português.
16. Guilherme Paulino dos Santos Silva. **Investigação da Termoluminescência de Fluorapatita com foco na Área de Dosimetria**. 2019. Iniciação científica (Licenciatura em Física) - Instituto Federal de São Paulo
Inst. financiadora: Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo
Referências adicionais: Brasil/Português.
17. Juan Matheus Munhoz. **Luminescência Ópticamente Estimulada de Al₂O₃:C,Mg com foco na área de dosimetria**. 2019. Iniciação científica (Licenciatura em Física) - Instituto Federal de São Paulo
Inst. financiadora: Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica do IFSP
Referências adicionais: Brasil/Português.
18. Matheus Cavalcanti dos Santos Nunes. **Estudo da Luminescência Ópticamente Estimulada de BeAl₂O₄:Cr³⁺ para uso em dosimetria**. 2018. Iniciação científica (Licenciatura em Física) - Instituto Federal de São Paulo
Inst. financiadora: Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica do IFSP
Referências adicionais: Brasil/Português.
19. Lucas Santos Braghittoni. **Estudo exploratório da concepção dos alunos de ensino medio sobre física nuclear**. 2018. Iniciação científica (Licenciatura em Física) - Instituto Federal de São Paulo
Inst. financiadora: Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica do IFSP
Referências adicionais: Brasil/Português.
20. Matheus Cavalcanti dos Santos Nunes. **Investigação da Luminescência Ópticamente Estimulada de Pastilhas de Alexandrita para Aplicações na Área de Dosimetria**. 2018. Iniciação científica (Licenciatura em Física) - Instituto Federal de São Paulo
Inst. financiadora: Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo
Referências adicionais: Brasil/Português.
21. Vinicius Martins Dos Santos. **Investigação de propriedades termoluminescentes de Al₂O₃:C,Mg com foco na área de dosimetria**. 2018. Iniciação científica (Licenciatura em Física) - Instituto Federal de São Paulo
Inst. financiadora: Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica do IFSP
Referências adicionais: Brasil/Português.
22. Matheus Freitas Gonçalves. **Estudo de um novo detector natural para aplicações na área de saúde e indústria**. 2017. Iniciação científica (Licenciatura em Física) - Instituto Federal de São Paulo
Inst. financiadora: Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico
Referências adicionais: Brasil/Português.
23.  Augusto de Castro Nascimento. **Produção de pastilhas de alexandrita natural brasileira para aplicações em dosimetria de radiações**. 2017. Iniciação científica (Engenharia Civil) - Instituto Federal de São Paulo
Inst. financiadora: Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico
Referências adicionais: Brasil/Português.
Colaboração com o Instituto de Física da Universidade de São Paulo (IFUSP).
24.  Gustavo Bueno Soares. **Técnicas de automatização aplicada a um sistema de Leitura TL utilizado em dosimetria de radiações**. 2017. Iniciação científica (Engenharia Eletrônica) - Instituto Federal de São Paulo
Referências adicionais: Brasil/Português.
Colaboração com o Instituto de Física da Universidade de São Paulo (IFUSP).
25. Isaías Vieira da Silva. **A Importância das Energias Renováveis Conforme os Conceitos de Sustentabilidade**. 2011. Iniciação científica (Engenharia de Controle e Automação) - Anhanguera Educacional
Inst. financiadora: Instituto de Pesquisas Aplicadas e Desenvolvimento Educacional
Palavras-chave: sustentabilidade, energia renovável, fontes alternativas
Referências adicionais: Brasil/Português.
26. Ivan Justino da Silva. **Construção de um Biodigestor para Aproveitamento do Lixo Orgânico**. 2011. Iniciação científica (Engenharia de Controle e Automação) - Anhanguera Educacional
Inst. financiadora: Instituto de Pesquisas Aplicadas e Desenvolvimento Educacional
Palavras-chave: biodigestor, extensão universitária, resíduos orgânicos
Áreas do conhecimento: Engenharia de Materiais e Metalúrgica, Física, Química
Referências adicionais: Brasil/Português.
27. Tiago Maffei. **Construção e Caracterização de um Sistema de Pistões Magnéticos**. 2011. Iniciação científica (Engenharia de Controle e Automação) - Anhanguera Educacional
Inst. financiadora: Instituto de Pesquisas Aplicadas e Desenvolvimento Educacional
Palavras-chave: imã, neodímio, pistões, motor magnético
Áreas do conhecimento: Física, Engenharia de Materiais e Metalúrgica
Referências adicionais: Brasil/Português.
28. Vitor Hugo Lencione. **Desenvolvimento de um Gerador Eólico Residencial para Famílias de Baixa Renda**. 2011. Iniciação científica (Engenharia de Controle e Automação) - Anhanguera Educacional
Inst. financiadora: Instituto de Pesquisas Aplicadas e Desenvolvimento Educacional
Palavras-chave: energia eólica, baixo custo, energia limpa
Áreas do conhecimento: Física
Referências adicionais: Brasil/Português.
29. Diogo Antero Gregório. **Inventário das Emissões de Carbono**. 2011. Iniciação científica (Engenharia de Controle e Automação) - Anhanguera Educacional
Inst. financiadora: Instituto de Pesquisas Aplicadas e Desenvolvimento Educacional

Palavras-chave: sustentabilidade, gases de efeito estufa, emissões de carbono
Referências adicionais: Brasil/Português.

30. Wesley Soares Fagundes. **Otimização do Experimento de Medida de Viscosidade Através de Conceitos de Automação Industrial**. 2011. Iniciação científica (Engenharia de Controle e Automação) - Anhanguera Educacional
 Inst. financiadora: Instituto de Pesquisas Aplicadas e Desenvolvimento Educacional
Palavras-chave: viscosidade, viscosímetro de esferas, automação industrial
Áreas do conhecimento: Física, Engenharia de Materiais e Metalúrgica, Robótica, Mecatrônica e Automação
Referências adicionais: Brasil/Português.
31. Juliano Oliveira Camilo. **Otimização do Experimento de Medição de Viscosidade Através de Conceitos de Automação Industrial**. 2010. Iniciação científica (Engenharia de Controle e Automação) - Anhanguera Educacional
 Inst. financiadora: Instituto de Pesquisas Aplicadas e Desenvolvimento Educacional
Palavras-chave: viscosidade, viscosímetro de esferas
Áreas do conhecimento: Robótica, Mecatrônica e Automação
Referências adicionais: Brasil/Português.

Orientação de outra natureza


1. Arthur Donacio Stivanello. **Monitoria de Física IV**. 2023. Orientação de outra natureza (Pós-Graduação em Física) - Instituto de Física da USP
 Inst. financiadora: Instituto de Física da USP
Referências adicionais: Brasil/Português.
2. Lucas Santos Sousa. **Monitoria de Física IV**. 2023. Orientação de outra natureza (Bacharelado em Física) - Instituto de Física da USP
 Inst. financiadora: Instituto de Física da USP
Referências adicionais: Brasil/Português.
3. Rodrigo Mário Calle Huamani. **Monitoria de Física IV**. 2022. Orientação de outra natureza (Pós-Graduação em Física) - Instituto de Física da USP
 Inst. financiadora: Instituto de Física da USP
Referências adicionais: Brasil/Português.
4. Wallace Júnior Rodrigues da Silva. **Confecção de um sistema TL/RL de baixo custo**. 2021. Orientação de outra natureza - Instituto Federal de São Paulo
 Inst. financiadora: Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo
Referências adicionais: Brasil/Português.
BCO - Treinamento Técnico.

Orientações e supervisões em andamento

Dissertações de mestrado: orientador principal

1.  Alexia Oliveira Silva. **Estudo dos processos de fototransferência termoluminescente em Al₂O₃:C,Mg**. 2024. Dissertação (Física) - Universidade de São Paulo
Referências adicionais: Brasil/Português.

Teses de doutorado: orientador principal

1.  Matheus Cavalcanti dos Santos Nunes. **Síntese e caracterização de Al₂O₃:C,Mg para aplicação em dosimetria termoluminescente**. 2024. Tese (Ciência e Tecnologia de Materiais) - Faculdade de Ciências/Unesp-Bauru
Referências adicionais: Brasil/Português.

Iniciação científica

1. Joao Victor Vieira Faria. **Desenvolvimento da fonte de estimulação para um sistema de medidas de luminescência oticamente estimulável**. 2023. Iniciação científica (Engenharia Elétrica) - Escola Politécnica da USP
Referências adicionais: Brasil/Português.
2. Wagner Henrique Marques. **Desenvolvimento de objetos simuladores antropomórficos para aplicações em diagnóstico por imagem de tórax e abdome**. 2023. Iniciação científica (Bacharelado em Física Médica) - Instituto de Física da USP
 Inst. financiadora: Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico
Referências adicionais: Brasil/Português.
3. Filipe Santos Costa. **Instrumentação de um sistema de medidas de luminescência oticamente estimulável**. 2023. Iniciação científica (Bacharelado em Física) - Instituto de Física da USP
 Inst. financiadora: Dow Brasil
Referências adicionais: Brasil/Português.
4. Felipe Ribeiro Kobata. **Instrumentação de um sistema de medidas de luminescência oticamente estimulável**. 2023. Iniciação científica (Engenharia Elétrica) - Escola Politécnica da USP
 Inst. financiadora: Programa Unificado de Bolsas de Estudos - USP
Referências adicionais: Brasil/Português.
5. Marcos Silva Costa. **Investigação da Luminescência Oticamente Estimulada do monocristal de Al₂O₃:C,Mg exposto previamente a raios X**. 2023. Iniciação científica (Bacharelado em Física Médica) - Instituto de Física da USP
 Inst. financiadora: Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico
Referências adicionais: Brasil/Português.
6. Roberto Turibio Ebina Kawanaka Martins. **Caracterização das propriedades ópticas e termoluminescentes de amazonitas**. 2022. Iniciação científica - Instituto de Física da USP
 Inst. financiadora: Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo
Referências adicionais: Brasil/Português.
7. Yasmim Freire Amorim. **Investigação da luminescência oticamente estimulada (LOE) de pastilhas de alexandrita expostas previamente a raios X**. 2022. Iniciação científica (Licenciatura em Física) - Instituto Federal de São Paulo
 Inst. financiadora: Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo
Referências adicionais: Brasil/Português.
8. Isabela Alves Ferreira. **Caracterização das propriedades ópticas e termoluminescentes de quartzos oriundos do sul de Minas Gerais**. 2021. Iniciação científica (Licenciatura em Física) - Instituto Federal de São Paulo
 Inst. financiadora: Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo
Referências adicionais: Brasil/Português.

Orientação de outra natureza

1. Victor Lago do Nascimento. **Divulgação científica das atividades do grupo de Dosimetria das Radiações e Física Médica**. 2023. Orientação de outra natureza (Bacharelado em Física) - Instituto de Física da USP
 Inst. financiadora: Programa Unificado de Bolsas de Estudos - USP
Referências adicionais: Brasil/Português.

Eventos

Eventos

Participação em eventos

1. **20th International Conference on Solid State Dosimetry**, 2023. (Congresso)
Thermoluminescent characteristic of Brazilian minerals.
2. **XXI B-MRS Meeting**, 2023. (Congresso)
Brazilian minerals (alexandrite, quartz and fluorapatite) as ionizing radiation detectors.
3. **9th International Conference on Optical, Optoelectronic and Photonic Materials and Applications & 14th Europhysical Conference on Defects in Insulating Materials**, 2022. (Congresso)
Construction of a homemade integrated system for spectroscopy thermoluminescence and radioluminescence measurements.
4. Apresentação Oral no(a) **Autumn Meeting 2022 Brazilian Physical Society**, 2022. (Congresso)
A homemade integrated system for thermoluminescence and radioluminescence measurements.
5. **XX B-MRS Meeting**, 2022. (Congresso)
Thermoluminescence spectroscopy of Al₂O₃:C,Mg under X-ray irradiation.
6. Apresentação de Poster / Painel no(a) **15th International Congress of the International Radiation Protection Association**, 2021. (Congresso)
Luminescence of UV-irradiated Al₂O₃ C,Mg.
7. Apresentação Oral no(a) **15th International Congress of the International Radiation Protection Association**, 2021. (Congresso)
Alexandrite: Development of A Natural TL and OSL Radiation Detector.
8. **First Latin-American Congress on Solid State Dosimetry and Radiation Measurements**, 2021. (Congresso)
9. **XIX Brazilian MRS Meeting**, 2021. (Congresso)
Thermoluminescence properties of MgAl₂O₄:Ca laser-sintered ceramics for dosimetry applications.
10. **20th International Conference on Defects in Insulating Materials**, 2020. (Congresso)
Alexandrite: development of a natural radiation detector.
11. **I Fórum On-line de Tecnologias da Luz na Saúde**, 2020. (Congresso)
12. **IV Escola de Inverno em Física Aplicada à Medicina e Biologia**, 2020. (Simpósio)
13. **IV Simpósio de Fotobiofísica: UV e Vírus**, 2020. (Simpósio)
14. **Webinar ao vivo online "Introdução à Difração de Raios X e Preparação de Amostras"**, 2020. (Oficina)
15. Avaliador no(a) **27 Simpósio Internacional de Iniciação Científica e Tecnológica da USP**, 2019. (Simpósio)
Avaliador do 27 Simpósio Internacional de Iniciação Científica e Tecnológica da USP.
16. Apresentação de Poster / Painel no(a) **Autumn Meeting 2019 Brazilian Physical Society**, 2019. (Congresso)
Thermoluminescence and optically stimulated luminescence of UV-illuminated Al₂O₃: C, Mg..
17. Conferencista no(a) **Semana de Educação, Ciência e Tecnologia**, 2019. (Seminário)
Iniciação Científica: o que é e para que serve?.
18. **XVIII Brazilian MRS Meeting**, 2019. (Congresso)
Thermoluminescence of UV-illuminated α -Al₂O₃:C,Mg.
19. **XXIV Congresso Brasileiro de Física Médica**, 2019. (Congresso)
Investigação das Propriedades Termoluminescentes de Pastilhas de MgAl₂O₄:Ca.
20. Apresentação de Poster / Painel no(a) **8th International Conference on Optical, Optoelectronic and Photonic Materials and Applications**, 2018. (Congresso)
Thermoluminescence Analysis of Alexandrite: Towards a Natural Dosimeter.
21. **44 th International Conference on Metallurgical Coatings and Thin Films**, 2017. (Congresso)
A Combined Optical and Electronic Structure Analysis of ZnO:Al Films: Bandgap Renormalization and the Burstein – Moss Effects.
22. Apresentação de Poster / Painel no(a) **Ceramic, Composite and Optical Materials Center**, 2017. (Simpósio)
Thermoluminescence Investigation of Natural Brazilian Mineral for Applications in dosimetry..
23. Apresentação de Poster / Painel no(a) **Process Mineralogy'17**, 2017. (Congresso)
Optical and electrical properties of alexandrite (BeAl₂O₄:Cr³⁺) mineral.
24. Apresentação de Poster / Painel no(a) **Brazilian Meeting on Inorganic Chemistry**, 2016. (Congresso)
Photoluminescence and Thermoluminescence of Alexandrite (BeAl₂O₄:Cr³⁺).
25. Apresentação de Poster / Painel no(a) **Congresso Brasileiro de Engenharia e Ciência dos Materiais**, 2016. (Congresso)
Análise das Propriedades Ópticas e de Estruturas Eletrônicas de Filmes Finos de ZnO e ZnO:Al.
26. Moderador no(a) **Congresso Brasileiro de Engenharia e Ciência dos Materiais**, 2016. (Congresso)
Presidente de mesa.
27. Avaliador no(a) **Congresso Brasileiro de Engenharia e Ciência dos Materiais**, 2016. (Congresso)
Avaliador de pôster.
28. Apresentação de Poster / Painel no(a) **Congresso Brasileiro de Engenharia e Ciência dos Materiais**, 2016. (Congresso)
Termoluminescência (TL) e Luminescência Opticamente Estimulada (OSL) de Alexandrita (BeAl₂O₄:Cr³⁺).
29. Apresentação de Poster / Painel no(a) **Encontro de Física 2016**, 2016. (Encontro)
Optical Absorption, Photoluminescence and Thermally Stimulated Depolarization Current studies on Cr³⁺ distribution in Al1 and Al2 sites of alexandrite (BeAl₂O₄:Cr³⁺).
30. Apresentação de Poster / Painel no(a) **Encontro de Física 2016**, 2016. (Encontro)
A Combined Optical and Electronic Structure Analysis of ZnO and ZnO:Al Films: Free Carriers and the Burstein - Moss Effect.
31. Apresentação de Poster / Painel no(a) **XVIII Brazilian Meeting on Inorganic Chemistry**, 2016. (Congresso)
Photoluminescence and Thermoluminescence of Alexandrite.

32. **I Mostra Científica de Robótica de Sorocaba e Região**, 2015. (Exposição)
33. Apresentação de Poster / Painel no(a) **4ª Reunião Técnica POSMAT**, 2014. (Simpósio)
Influence of pressure on the optical properties of Aluminum doped Zinc Oxide films produced by magnetron sputtering.
34. Apresentação Oral no(a) **XXXI Encontro Nacional da Física da Matéria Condensada**, 2008. (Congresso)
Comportamento do Cr3+ em alexandrita estudado através dos espectros de emissão e absorção óptica.
35. Apresentação de Poster / Painel no(a) **6 Brazilian MRS Meeting**, 2007. (Congresso)
Cr3+ distribution in Al1 and Al2 sites of natural alexandrite induced by annealing, investigated by optical spectroscopy.
36. **I Workshop da Pós-graduação da Unesp - Área de Ciências Exatas e da Terra**, 2007. (Simpósio)
representação Discente na Pós-graduação.
37. Apresentação Oral no(a) **I Workshop da Pós-graduação da Unesp - Área de Engenharias**, 2007. (Simpósio)
Representação Discente na Pós-graduação.
38. Apresentação de Poster / Painel no(a) **Workshop & School on Material Science**, 2007. (Simpósio)
Cr3+ distribution in Al1 and Al2 sites of natural alexandrite.
39. Apresentação de Poster / Painel no(a) **17º Congresso Brasileiro de Engenharia e Ciência dos Materiais**, 2006. (Congresso)
Análise das Propriedades Ópticas de Ametistas Tratadas Termicamente.
40. **Curso de Verão IFUSP**, 2006. (Encontro)
41. Apresentação de Poster / Painel no(a) **IX Semana da Física**, 2006. (Outra)
Análise das Propriedades Ópticas de Alexandritas Tratadas Termicamente.
42. **XVII Escola de Inverno de Física da UFMG**, 2006. (Oficina)
43. Apresentação de Poster / Painel no(a) **XXIX Encontro Nacional da Física da Matéria Condensada**, 2006. (Congresso)
Comportamento de íons Cr3+ em BeAl2O4 investigado através de medidas de absorção óptica e luminescência..
44. Apresentação de Poster / Painel no(a) **8ª Semana da Física**, 2005. (Outra)
Análise das Propriedades Ópticas de Alexandritas Tratadas Termicamente.
45. Apresentação de Poster / Painel no(a) **XIII Simpósio Internacional de Iniciação Científica**, 2005. (Congresso)
Análise das Propriedades Ópticas de Alexandritas Tratadas Termicamente..
46. Apresentação de Poster / Painel no(a) **XXVI Congresso Brasileiro de Aplicações de Vácuo na Indústria e na Ciência**, 2005. (Congresso)
Absorção Óptica de Ametistas Tratadas Termicamente..
47. Apresentação de Poster / Painel no(a) **7ª Semana da Física**, 2004. (Congresso)
Investigação das Propriedades Ópticas e Estruturais de Alexandrita Natural.
48. Apresentação de Poster / Painel no(a) **XII Simpósio internacional de Iniciação Científica USP**, 2004. (Congresso)
Propriedades Ópticas e Estruturais de Alexandrita Natural em Função de Tratamentos Térmicos..
49. Apresentação de Poster / Painel no(a) **XVI Congresso de Iniciação Científica**, 2004. (Congresso)
Propriedades Ópticas e Estruturais de Alexandrita Natural e Função de Tratamentos Térmicos..
50. **6ª Semana da Física**, 2003. (Congresso)
51. Apresentação de Poster / Painel no(a) **XV Congresso de Iniciação Científica da Unesp**, 2003. (Congresso)
Propriedades Ópticas de Quartzo em Função de Tratamentos Térmicos..
52. **XXIV Congresso Brasileiro de Aplicações de Vácuo na Indústria e na Ciência**, 2003. (Congresso)

Organização de evento

1. **TRINDADE, N. M.**; YOSHIMURA, E. M.; MALTHEZ, A. L. C.; KUNZEL, R.
Symposium H Radiation Detector, 2022. (Congresso, Organização de evento)
Referências adicionais: Brasil/Inglês. Meio de divulgação: Meio digital
2. **TRINDADE, N. M.**
Olimpíada Brasileira de Astronomia e Astronáutica, 2009. (Olimpíada, Organização de evento)
Referências adicionais: Brasil/Português. Professor Credenciado.
3. **TRINDADE, N. M.**
Ciclo de Palestras, 2006. (Outro, Organização de evento)
Referências adicionais: Brasil/Português.
4. **TRINDADE, N. M.**
IX Semana da Física, 2006. (Outro, Organização de evento)
Referências adicionais: Brasil/Português. Meio de divulgação: Meio magnético

Bancas

Bancas

Participação em banca de trabalhos de conclusão

Mestrado

1. **TRINDADE, N. M.**; Souza, D. N.; GUIDELLI, E. J.
Participação em banca de Gabriel Lobo Matias de Souza. **Determinação da seção de choque de fotoionização de armadilhas dosimétricas em condições de ressonância plasmônica**, 2023 (Física Aplicada à Medicina e Biologia) Universidade de São Paulo
Referências adicionais: Brasil/Português.
2. BERNARDEZ, A. S. S. C. A.; **TRINDADE, N. M.**; POIRIER, G. Y.
Participação em banca de Vítor de Lima Reis. **Vidros dopados com íons terras raras para detectores de radiação de alta energia**, 2023 (Pós-Graduação em Ciência e Engenharia de Materiais) Escola de Engenharia de São Carlos - USP
Referências adicionais: Brasil/Português.
3. LALIC, S. S.; RODRIGUES JUNIOR, J. J.; **TRINDADE, N. M.**
Participação em banca de Erison Fonseca dos Santos. **Influência da taxa de dose da radiação beta em**

célula vegetal, 2022

(Física) Universidade Federal de Sergipe
Referências adicionais: Brasil/Português.

4. SOUZA, J. A.; GARCIA, R. O.; **TRINDADE, N. M.**
Participação em banca de Geovane Lopes Barbosa. **Abordando o conceito de simetria através da definição de vetor**, 2021
(Ensino de Física) Universidade Federal de São Carlos
Referências adicionais: Brasil/Português.
5. SILVA JUNIOR, W. C.; **TRINDADE, N. M.**; LIMA, N. B.
Participação em banca de Caíque Movio Pereira de Souza. **Análise de comportamento em fadiga de próteses de quadril fabricadas em ligas de titânio revestida com hidroxiapatita**, 2021
(Engenharia Mecânica) Instituto Federal de São Paulo
Referências adicionais: Brasil/Português.
6. **TRINDADE, N. M.**; SILVA, A. N. R.; Silva, R. S.; SILVA JUNIOR, W. C.
Participação em banca de José Augusto Souza Gomes da Silva. **Síntese e caracterização de nanofibras poliméricas de fluoreto de polivinilideno (PVDF)**, 2021
(Engenharia Mecânica) Instituto Federal de São Paulo
Referências adicionais: Brasil/Português.
7. SOUZA, J. A.; CANTAO, R. F.; **TRINDADE, N. M.**
Participação em banca de Laércio Fermino de Toledo Júnior. **Tratamento do movimento oscilatório utilizando o ensino híbrido: uma proposta para o ensino médio**, 2021
(Ensino de Física) Universidade Federal de São Carlos
Referências adicionais: Brasil/Português.
8. SOUZA, J. A.; BENEDETTI FILHO, E.; **TRINDADE, N. M.**
Participação em banca de Rodrigo da Silva. **Análogo mecânico para discussão dos conceitos da termodinâmica**, 2020
(Ensino de Física) Universidade Federal de São Carlos
Referências adicionais: Brasil/Português.
9. SOUZA, J. A.; CAMPOS, S. D.; **TRINDADE, N. M.**
Participação em banca de Thiago do Nascimento Pereira Gomes. **Experimento para a Estimativa da Irradiância Solar Total: Uma Abordagem para o Ensino Médio**, 2019
(Ensino de Física) Universidade Federal de São Carlos
Referências adicionais: Brasil/Português.
10. SOUZA, J. A.; GARCIA, R. O.; **TRINDADE, N. M.**
Participação em banca de Andre Luiz Pereira. **Princípios da Termodinâmica e Mecânica: Motor Térmico de Elásticos**, 2019
(Ensino de Física) Universidade Federal de São Carlos
Referências adicionais: Brasil/Português.
11. Rezende, M. V. S.; Silva, R. S.; **TRINDADE, N. M.**
Participação em banca de Deyvid do Carmo Silva. **Estudo de vidros metasilicatos de chumbo puro e dopado produzidos via fusão a laser**, 2018
(Física) Universidade Federal de Sergipe
Referências adicionais: Brasil/Português.
12. YOSHIMURA, E. M.; Souza, D. N.; **TRINDADE, N. M.**
Participação em banca de Leonardo dos Reis Leano Soares. **Estudo do comportamento de sinais OSL de BeO e Al₂O₃: C usando o Modelo OTOR Simplificado e Métodos de Mínimos Quadrados**, 2018
(Mestrado em Ciências) Universidade de São Paulo
Referências adicionais: Brasil/Português.

Doutorado

1. **SCALVI, L. V. A.**; CATUNDA, T.; FLORIANO, E. A. F.; **TRINDADE, N. M.**; **RUGGIERO, L. O.**
Participação em banca de Fabricio Trombini Russo. **Formação de dipolos em heteroestruturas de GaAs e SnO₂ com dopagem de terras raras, avaliação de propriedades elétricas e influência de luz**, 2023
(Ciência e Tecnologia de Materiais) Faculdade de Ciências/Unesp-Bauru
Referências adicionais: Brasil/Português.
2. **TRINDADE, N. M.**; CHITHAMBO, M. L.
Participação em banca de Aaron Joel Lontsi Sob. **Dynamics of Charge Movement in Al₂O₃:C,Mg using Phototransfer and Optically Stimulated Luminescence**, 2021
(Physics) Rhodes University
Referências adicionais: África do Sul/Inglês.
3. Souza, D. N.; SALAZAR, N. O. M.; Rezende, M. V. S.; **TRINDADE, N. M.**; LIMA, C. L.
Participação em banca de Adriel da Silva Almeida. **Produção e caracterização de sistemas vítreos de boratos de magnésio e lítio dopado com cério com aplicação em dosimetria OSL**, 2021
(Física) Universidade Federal de Sergipe
Referências adicionais: Brasil/Português.
4. **TRINDADE, N. M.**; Silva, R. S.; Rezende, M. V. S.; Alencar, M. A. R. C.; JACOBSON, L. G.
Participação em banca de Natallian Roberta da Silva Souza. **Estudo da luminescência persistente em cerâmicas translúcidas de CaAl₂O₄:Eu²⁺, RE³⁺ sinterizadas a laser**, 2018
(Física) Universidade Federal de Sergipe
Referências adicionais: Brasil/Português.

Curso de aperfeiçoamento/especialização

1. **TRINDADE, N. M.**
Participação em banca de Christopher Kasuo Yokomizo. **ENSINO DE PROGRAMAÇÃO JAVA SOB A ÓTICA DE OBJETIVOS EDUCACIONAIS**, 2010
(Didática e Metodologia do Ensino Superior) Anhanguera Educacional
Referências adicionais: Brasil/Português.
2. **TRINDADE, N. M.**
Participação em banca de Maria Aparecida Marcellino Lima. **EXERCÍCIO DA ÉTICA SOCIAL E AMBIENTAL COMO ATIVIDADE DE EXTENSÃO UNIVERSITÁRIA**, 2010
(Didática e Metodologia do Ensino Superior) Anhanguera Educacional
Referências adicionais: Brasil/Português.
3. **TRINDADE, N. M.**
Participação em banca de Thiago Cugler Magueta. **PROJETO INTERDISCIPLINARES: A IMPORTÂNCIA NA VIDA ACADÊMICA DO ALUNO**, 2010
(Didática e Metodologia do Ensino Superior) Anhanguera Educacional
Referências adicionais: Brasil/Português.
4. **TRINDADE, N. M.**
Participação em banca de Mario Ferreira de Brito. **RELAÇÕES HUMANAS NO ENSINO SUPERIOR**, 2010
(Didática e Metodologia do Ensino Superior) Anhanguera Educacional
Referências adicionais: Brasil/Português.

Exame de qualificação de mestrado

1. **TRINDADE, N. M.**; YOSHIMURA, E. M.; YUKIHARA, E. G.
Participação em banca de Matheus Cavalcanti dos Santos Nunes. **Desenvolvimento e caracterização de um detector de radiação opticamente estimulável baseado na alexandrita natural brasileira**, 2023
(Ciência e Tecnologia de Materiais) Faculdade de Ciências/Unesp-Bauru
Referências adicionais: Brasil/Português.

2. **TRINDADE, N. M.**; RODRIGUES, L. C. V.; TEIXEIRA, V. C.
Participação em banca de Wallace Júnior Rodrigues da Silva. **Síntese e investigação das propriedades luminescentes de nanopartículas de CaAl₂O₄ não dopado e dopado com Ce³⁺ para aplicação em dosimetria**, 2023
(Ciência e Tecnologia de Materiais) Faculdade de Ciências/Unesp-Bauru
Referências adicionais: Brasil/Português.
3. **TRINDADE, N. M.**; TOUFEN, D. L.; SILVA, R. S.
Participação em banca de Miguel Luis Rodrigues. **Projeto e dimensionamento de um sistema integrado de medidas termoluminescentes e radioluminescentes**, 2022
(Engenharia Mecânica) Instituto Federal de São Paulo
Referências adicionais: Brasil/Português.
4. **TRINDADE, N. M.**; SILVA JUNIOR, W. C.; MELO, E. B.
Participação em banca de Jose Augusto Souza Gomes da Silva. **Propriedades Piezoelétricas de Nanofibras Poliméricas de Fluoreto de Polivinilideno (PVDF)**, 2021
(Engenharia Mecânica) Instituto Federal de São Paulo
Referências adicionais: Brasil/Português.
5. **TRINDADE, N. M.**; SILVA JUNIOR, W. C.; LIMA, N. B.
Participação em banca de Caique Movio Pereira de Souza. **Análise de falha em próteses de quadril fabricadas em liga de titânio revestida com hidroxiapatita**, 2019
(Engenharia Mecânica) Instituto Federal de São Paulo
Referências adicionais: Brasil/Português.

Participação em banca de comissões julgadoras

Concurso público

1. **Professor Substituto Física - IFSP Campus São Paulo**, 2020
Instituto Federal de São Paulo
Referências adicionais: Brasil/Português.
2. **Professor de Física - campus Ilha Solteira**, 2019
Instituto Federal de São Paulo
Referências adicionais: Brasil/Português.
3. **Professor Substituto de "Resistência dos Materiais" e "Laboratório de Física I"**, 2019
Unidade Diferenciada de Sorocaba/ UNESP
Referências adicionais: Brasil/Português.

Totais de produção

Produção bibliográfica

Artigos completos publicados em periódico	32
Trabalhos publicados em anais de eventos	124
Apresentações de trabalhos (Conferência ou palestra)	1
Apresentações de trabalhos (Congresso)	38
Demais produções bibliográficas	10

Produção técnica

Trabalhos técnicos (assessoria)	5
Trabalhos técnicos (consultoria)	1
Trabalhos técnicos (outra)	1
Editoração (periódico)	1
Programa de Rádio ou TV (entrevista)	1
Programa de Rádio ou TV (mesa redonda)	2
Programa de Rádio ou TV (comentário)	1
Programa de Rádio ou TV (outra)	3
Site	15

Orientações

Orientação concluída (dissertação de mestrado - orientador principal)	4
Orientação concluída (trabalho de conclusão de curso de graduação)	5
Orientação concluída (iniciação científica)	31
Orientação concluída (orientação de outra natureza)	4
Orientação em andamento (dissertação de mestrado - orientador principal)	1
Orientação em andamento (tese de doutorado - orientador principal)	1
Orientação em andamento (iniciação científica)	8
Orientação em andamento (orientação de outra natureza)	1

Eventos

Participações em eventos (congresso)	35
Participações em eventos (seminário)	1
Participações em eventos (simpósio)	8
Participações em eventos (oficina)	2
Participações em eventos (encontro)	3
Participações em eventos (outra)	2

Organização de evento (congresso)	1
Organização de evento (outro)	2
Participação em banca de trabalhos de conclusão (mestrado)	12
Participação em banca de trabalhos de conclusão (doutorado)	4
Participação em banca de trabalhos de conclusão (curso de aperfeiçoamento/especialização)	4
Participação em banca de comissões julgadoras (concurso público)	3

Produção artística/cultural

Artes Visuais(Fotografia)	1
---------------------------	---

Outras informações relevantes

- 1 APROVAÇÃO EM CONCURSO PÚBLICO: 1) USP, Instituto de Física, cargo de Professor Doutor, Ref. MS-3, em RDIDP, na área de Física Aplicada com Feixes Iônicos e Radiação, de acordo com o Edital IF-68/2019 de abertura de inscrições, publicado no D.O.E. de 04/12/2019. 1 Lugar, 2022. 2) UNESP, Campus Sorocaba, disciplinas: Física I, II e III; Eletromagnetismo; Eletromagnetismo I e II. 1 Lugar, 2015. 3) IFSP, Campus São Roque, disciplina: Física. 3 Lugar, 2014. 4) UNESP, Campus Sorocaba, disciplinas: Física I, II e III; Eletromagnetismo; Eletromagnetismo I e II. 1 Lugar, 2014. 5) UNESP, Campus Sorocaba, disciplinas: Física I, II e III; Eletromagnetismo; Eletromagnetismo I e II. 1 Lugar, 2013. 6) UNESP, Campus Sorocaba, disciplinas: Física I, II e III; Eletromagnetismo; Eletromagnetismo I e II. 1 Lugar, 2011-2012. 7) UNESP, Campus Sorocaba, disciplinas: Física I e III; Eletromagnetismo; Eletromagnetismo II. 2 Lugar, 2011. 8) UFSCAR, Campus Sorocaba, disciplinas: Física 1; Física 4, 3 Lugar, 2011. 9) UNESP, Campus Sorocaba, disciplinas: Transmissão de Calor; Eletromagnetismo II; Eletromagnetismo. 2 Lugar, 2011. 10) UNESP, Campus Sorocaba, disciplinas: Física I a III; Eletromagnetismo. 1 Lugar, 2010. 11) UNESP, Campus Bauru, disciplinas: Termodinâmica; Fenômenos de Transporte. 1 Lugar, 2009. 12) UNESP, Campus Sorocaba, disciplinas: Física I e III; Eletromagnetismo II. 1 Lugar, 2009. 13) UNESP, Campus Bauru, disciplinas: Materiais II. 1 Lugar, 2008. 14) Secretaria do Estado da Educação de São Paulo, Professor de Educação Básica II em Física. 745 Lugar, 2007.

Página gerada pelo sistema Currículo Lattes em 29/05/2024 às 16:06:33.