



UNIVERSIDADE FEDERAL DA GRANDE DOURADOS
FACULDADE DE CIÊNCIAS EXATAS E TECNOLÓGICAS
QUÍMICA – LICENCIATURA E BACHARELADO

CARACTERIZAÇÃO DOSIMÉTRICA POR
TERMOLUMINESCÊNCIA EM VIDROS BPCL

Daiane de Lima Alves

Dourados – MS
2016



UNIVERSIDADE FEDERAL DA GRANDE DOURADOS
FACULDADE DE CIÊNCIAS EXATAS E TECNOLÓGICAS
QUÍMICA – LICENCIATURA E BACHARELADO

DAIANE DE LIMA ALVES

CARACTERIZAÇÃO DOSIMÉTRICA POR
TERMOLUMINESCÊNCIA EM VIDROS BPCL

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado na
Faculdade de Ciências Exatas e Tecnologia da UFGD como
requisito básico para a conclusão do Curso de Química –
Licenciatura e Bacharelado.

Profa. Dra. Seila Rojas de Souza (Orientadora UFGD)

Presidente da Banca Examinadora

Prof. Dr. Thiago Sequinel

Membro Examinador (UFGD)

Prof. Dr. Eriton Rodrigo Botero

Membro Examinador (UFGD)

Dourados – MS

2016

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Representação bidimensional da estrutura espacial de um cristal de composição hipotética A_2O_3 (a) e de um vidro (b) na mesma composição.....	8
Figura 2. Comportamento do volume em função da temperatura de um líquido ao ser resfriado, podendo ocorrer a transição líquido/cristal (b) ou líquido metaestável/vidro (c). As imagens inseridas referem-se à estrutura cristalina, em (C) e à estrutura vítrea, em (V).	9
Figura 3. Como ocorrem os fenômenos termoluminescentes: (a) fluorescência, (b) fosforescência e (c) termoluminescência	11
Figura 4. Representação esquemática do crescimento do sinal TL com a dose	14
Figura 5. Fotografias das amostras obtidas para os Sistemas I e II. O fenômeno da cristalização não pode ser evitado para as amostras BPCL1-05 e BPCL2-07.....	23
Figura 6. Fotografias das amostras BPCL2-00, mostrando um vidro homogêneo, e BPCL2-07, na qual o fenômeno da devitrificação não pode ser evitado.....	23
Figura 7. Espectros de absorção no IR médio obtidos para o Sistema BPCL1.....	25
Figura 8. Espectros de absorção no IR médio obtidos para o Sistema BPCL2.....	25
Figura 9. Espectros de absorbância no ultravioleta visível (UV-Vis) para o Sistema BPCL1.....	28
Figura 10. Espectros de absorbância no ultravioleta visível (UV-Vis) para o Sistema BPCL2.	28
Figura 11. Resposta termoluminescente para as amostras do Sistema I.....	30
Figura 12. Resposta termoluminescente para as amostras do Sistema II.....	31
Figura 13. Resposta termoluminescente para as amostras BPCL1-00 e BPCL1-02. A curva em verde deixa mais visível a resposta de emissão termoluminescente da amostra BPCL1-02, escolhida para caracterização.....	32
Figura 14. Curvas de emissão da amostra BPCL1-02 para diferentes taxas de aquecimento.....	33
Figura 15. Curvas de emissão para diferentes tempos de irradiação.....	34
Figura 16. Curva de calibração para a amostra BPCL1-02 em diferentes tempos de irradiação.....	36

Figura 17. Região de linearidade do pico de maior intensidade.....	37
Figura 18. Região de linearidade do pico de menor intensidade.....	38

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Composições nominais das amostras preparadas.....	18
Tabela 2. Atribuições referentes às bandas de absorção observadas por FT-IR.....	27
Tabela 3. Valores de E_{gap} para os diferentes λ_c obtidos através da absorção óptica no UV-Vis.....	29

SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS	2
LISTA DE TABELAS	5
RESUMO	7
ABSTRACT.....	8
1. INTRODUÇÃO	9
1.1 A TERMOLUMINESCÊNCIA	13
1.2 DOSÍMETROS TERMOLUMINESCENTES.....	14
2 JUSTIFICATIVA.....	17
3 OBJETIVOS	18
3.1 GERAL	18
3.2 ESPECÍFICOS	18
4 METODOLOGIA DA PESQUISA.....	19
4.1 PREPARAÇÃO DAS AMOSTRAS.....	19
4.2 ESPECTROSCOPIA POR TRANSFORMADA DE FOURIER NA REGIÃO DO INFRAVERMELHO.....	20
4.3 ABSORÇÃO ÓPTICA NO UV-Vis	21
4.4 TERMOLUMINESCÊNCIA	22
4.5 TAXAS DE AQUECIMENTO.....	22
4.6 CURVA DE CALIBRAÇÃO.....	23
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO	24
5.1 PREPARAÇÃO DAS AMOSTRAS.....	24
5.2 ESPECTROSCOPIA POR TRANSFORMADA DE FOURIER NA REGIÃO DO INFRAVERMELHO.....	26
5.3 ABSORÇÃO ÓPTICA.....	29
5.4 TERMOLUMINESCÊNCIA	32
5.5 TAXAS DE AQUECIMENTO.....	35
5.6 CURVA DE CALIBRAÇÃO.....	36
6 CONCLUSÕES.....	42
7 REFERÊNCIAS	43

RESUMO

Amostras vítreas contendo boro como o principal formador da rede vítrea, denominados vidros borato, têm sido estudados por suas diversas características que promove a eles muitas aplicações. A adição de compostos modificadores à estrutura dos boratos pode alterar a sua estrutura vítrea e também causar alterações nas suas propriedades físico-químicas. As composições podem ser produzidas de acordo com as propriedades desejadas. O presente trabalho foi desenvolvido com o intuito de estudar as propriedades físicas e químicas de vidros boratos com adição de cloreto de chumbo. Foram considerados dois sistemas vítreos, sendo o Sistema I: $50\text{B}_2\text{O}_3 - (50 - x)\text{PbO} - x\text{PbCl}_2$ em % molar e o Sistema II: $50\text{BO}_{1,5} - (50 - x)\text{PbO} - x\text{PbCl}_2$ em % catiônica. Neste trabalho, utilizou-se a nomenclatura BPCL1 para referir-se ao sistema I e BPCL2 para o sistema II. O principal objetivo foi identificar uma matriz com boas características frente ao fenômeno da termoluminescência (TL). As análises termoluminescentes mostraram uma resposta TL interessante para a amostra vítrea BPCL1-02 (sistema I), que demonstrou ser altamente sensível à radiação ultravioleta (UV). Dois picos na curva TL mostraram resposta linear sob irradiação UV. O primeiro pico, e mais intenso ($\sim 122^\circ\text{C}$) apresentou uma resposta linear até $\sim 2\text{ J/cm}^2$. O segundo pico, observado a temperatura mais elevada ($\sim 188^\circ\text{C}$) apresentou uma resposta linear até $\sim 4\text{ J/cm}^2$. De maneira geral, a amostra BPCL1-02 foi avaliada como um material potencial para ser aplicado como um dosímetro de radiação UV.

Palavras-Chave: Vidros Oxi-halogenetos, Termoluminescência, FT-IR.

ABSTRACT

The glass samples containing boron as the main former to the glassy lattice, denominated as borate glasses, have been studied by its several characteristics that promotes to them many applications. The addition of modifier compounds to the borate structure may change its glassy structure and also causing changes in its physicochemical properties. The compositions may be designed according to the desired properties. The present work was developed in order to study the physical and chemical properties of borate glasses with lead chloride addition. Two glass systems were considered, being System I: $50\text{B}_2\text{O}_3 - (50 - x)\text{PbO} - x\text{PbCl}_2$ in mol % and System II: $50\text{BO}_{1,5} - (50 - x)\text{PbO} - x\text{PbCl}_2$ in cationic %. At this work, we used the nomenclature BPCL1 for the system 1, and BPCL2 for system 2. The main goal was to identify a glass matrix with good characteristics considering the thermoluminescence (TL) phenomenon. Thermoluminescent analysis shows an interesting TL response from BPCL1-02 glassy sample (system I) that has been highly sensitive to UV radiation. Two peaks in the TL curve shows linear response under ultraviolet (UV) irradiation. The first and higher intense peak ($\sim 122^\circ\text{C}$) presented a linear response up to $\sim 2\text{ J/cm}^2$. The second peak, observed at higher temperature ($\sim 188^\circ\text{C}$) showed a linear response up to $\sim 4\text{ J/cm}^2$. In general the BPCL1-02 has been evaluated as a potential material to be applied as an UV radiation dosimeter.

Key-Words: Oxyhalogenate Glasses, Thermoluminescence, FT-IR.