



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA  
CAMPUS I  
CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIAS  
DEPARTAMENTO DE FÍSICA  
LICENCIATURA PLENA EM FÍSICA**

**WELLERSON DA SILVA CRUZ**

**O BARÔMETRO DE TORRICELLI ONTEM E HOJE: SIGNIFICADOS E USOS**

**CAMPINA GRANDE  
2022**

WELLERSON DA SILVA CRUZ

**O BARÔMETRO DE TORRICELLI ONTEM E HOJE: SIGNIFICADOS E USOS**

Trabalho de Conclusão de Curso (Artigo) apresentado ao Departamento do Curso de Licenciatura plena em Física da Universidade Estadual da Paraíba, como requisito parcial à obtenção do título de graduado em Licenciatura Plena em Física.

**Orientadora:** Profa. Dra. Ana Paula Bispo da Silva.

**CAMPINA GRADE  
2022**

É expressamente proibido a comercialização deste documento, tanto na forma impressa como eletrônica. Sua reprodução total ou parcial é permitida exclusivamente para fins acadêmicos e científicos, desde que na reprodução figure a identificação do autor, título, instituição e ano do trabalho.

C957b Cruz, Wellerson da Silva.  
Barômetro ontem e hoje [manuscrito] : significados e usos  
/ Wellerson da Silva Cruz. - 2022.  
35 p.

Digitado.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Física) -  
Universidade Estadual da Paraíba, Centro de Ciências e  
Tecnologia, 2022.

"Orientação : Profa. Dra. Ana Paula Bispo da Silva ,  
Coordenação do Curso de Física - CCT."

1. Vácuo. 2. Barômetro de Torricelli. 3. Dessalinização. 4.  
Pressão atmosférica. I. Título

21. ed. CDD 530

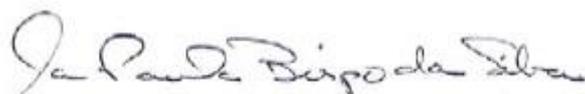
WELLERSON DA SILVA CRUZ

O BARÔMETRO DE TORRICELLI ONTEM E HOJE: SIGNIFICADOS E USOS

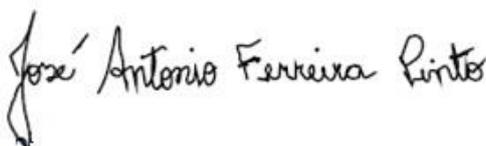
Trabalho de Conclusão de Curso (Artigo) apresentado ao Departamento do Curso de Licenciatura plena em Física da Universidade Estadual da Paraíba, como requisito parcial à obtenção do título de graduado em Licenciatura Plena em Física.

Aprovada em: 29/03/2022.

**BANCA EXAMINADORA**



Profa. Dra. Ana Paula Bispo da Silva (Orientadora)  
Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)



Prof. Dr. José Antonio Ferreira Pinto  
Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)



Prof. Msc. João Luís Sampaio  
Instituto Federal da Paraíba (IFPB)

Pelo carinho, cuidado e dedicação que meus pais tiveram durante toda minha vida, dedico esta pesquisa a eles. Agradeço do fundo do meu coração.

“Faça o teu melhor na condição que você tem, enquanto você não tem condições melhores para fazer melhor ainda.”

*Mario Sergio Cortela*

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1: Experimento descrito por Torricelli. Dois tubos são entornados no interior de um recipiente contendo mercúrio.....	16
Figura 2: O barômetro na parede interna do LABDES/UFCG.....	21
Figura 3: Detalhes do barômetro do LABDES/UFCG. Na base de madeira escura está afixado o tubo em “U” preenchido com mercúrio.....	25

## LISTA DE SIGLAS

LABDES	Laboratório de Referência em Dessalinização
UFCG	Universidade Federal da Paraíba
SRH	Secretaria de Recursos Hídricos
MMA	Ministério do Meio Ambiente
HCC	História Cultural da Ciência

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO</b> .....	12
<b>2. O BARÔMETRO E SEUS ANTECEDENTES</b> .....	14
<b>2.1. O barômetro de Torricelli e a existência do vácuo</b> .....	15
<i>2.1.1 Tradução da carta de Evangelista Torricelli para Michelangelo Ricci em junho de 1644 contando sobre o barômetro</i> .....	15
<b>2.2 – Blaise Pascal</b> .....	18
<i>2.2.1 Tradução da carta de Périer sobre experimentos feitos com o barômetro sob sugestão de Pascal e com alguns comentários dele em setembro de 1648.</i> .....	18
<b>2.3 Algumas considerações</b> .....	20
<b>3. O BARÔMETRO DO LABDES/UFCG</b> .....	21
<b>4. CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	23
<b>REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA</b> .....	26

## O BARÔMETRO DE TORRICELLI ONTEM E HOJE: SIGNIFICADOS E USOS

### THE TORRICELLI BAROMETER YESTERDAY AND TODAY: MEANINGS AND USES

CRUZ, Wellerson da Silva

#### RESUMO

Neste trabalho discutimos como o barômetro de Torricelli, passou de um aparato quase “filosófico” no século XVII, por discutir existência do vácuo, para um objeto quase invisível no século XXI, em um âmbito do Laboratório de Referência em Dessalinização – LABDES/UFCG. O estudo consiste em analisar o objeto que se encontra nesse local e caracteriza-lo segundo sua aquisição, como foi parar no ambiente? Para que está servindo? Se tem alguma finalidade nesse ambiente. O trabalho foi realizado em três etapas: inicialmente foi feita a tradução de dois trabalhos que relatam os primeiros usos do instrumento no século XVII. Com as traduções e levantamento bibliográfico, foi possível compreender o funcionamento do Barômetro em relação a seu tempo. Logo depois foi descrito o instrumento do LABDES/UFCG e buscamos por vestígios de sua utilidade, origem e aquisição. Como não foi encontrado registros específicos de sua aquisição e utilidade, o professor responsável pelo laboratório foi entrevistado, tentando entender, a partir de seu relato, a presença do instrumento. Ao longo do tempo a utilização do barômetro mudou, e atualmente não se tem uma funcionalidade específica para o barômetro, pois existem várias formas de ver a pressão atmosférica em variados locais do mundo por meio de um *smartphone*.

**Palavras-chave:** Vácuo; Barômetro de Torricelli; Laboratório de Referência em Dessalinização; Pressão atmosférica;

## ABSTRACT

In this work we discuss how Torricelli's barometer went from an almost "philosophical" apparatus in the 17th century, for discussing the existence of a vacuum, to an almost invisible object in the 21st century, within the scope of the Desalination Reference Laboratory - LABDES/UFCG. The study consists of analyzing the object that is in that place and characterizing it according to its acquisition, how did it end up in the environment? What are you serving? If it has any purpose in that environment. The work was carried out in three stages: initially, two works were translated that report the first uses of the instrument in the 17th century. With the translations and bibliographic survey, it was possible to understand the functioning of the Barometer in relation to its time. Soon after, the LABDES/UFCG instrument was described and we searched for traces of its usefulness, origin and acquisition. As no specific records of its acquisition and usefulness were found, the professor responsible for the laboratory was interviewed, trying to understand, from his report, the presence of the instrument. Over time, the use of the barometer has changed, and currently there is no specific functionality for the barometer, as there are several ways to see atmospheric pressure in different parts of the world through a smartphone.

**Keywords:** Vacuum; Torricelli Barometer; Desalination Reference Laboratory; Atmospheric pressure;

## 1. INTRODUÇÃO

Nos últimos anos, a História Cultural da Ciência (HCC) tem ampliado os estudos da História da Ciência utilizando-se de novas fontes e práticas para mostrar como o conhecimento científico é complexo e se apropria de outros saberes no seu desenvolvimento. Amparada pelos estudos antropológicos, a cultura material tem complementado as fontes escritas da ciência com a análise de objetos sob uma perspectiva crítica (PROWN, 1982; PIMENTEL, 2010; MILLER, 2013; PINSK; LUCA; 2020).

Instrumentos ou aparatos para investigar a natureza, ou até mesmo intervir nela, sempre existiram. Mas com o advento do que se denominou “revolução científica”, no século 17, adquiriram um novo significado. A invenção do telescópio, do microscópio, do barômetro, da bomba de vácuo, do relógio de pêndulo, entre outros aparatos, permitiu quantificar os fenômenos da natureza e constituir a filosofia natural experimental. Aparatos como a bomba de vácuo e o barômetro acabaram se tornando mais do que uma invenção com finalidade prática, pois tinham, por seu funcionamento, a capacidade de discutir a existência do *vazio*, conceito controverso desde a Antiguidade (MARTINS, 1989; WARNER, 1990; SCHAFFER, 2011). Assim como os conceitos científicos vão se modificando ao longo dos tempos, os aparatos também vão adquirindo outros significados e até mesmo outros usos.

O trabalho tem como objeto de discussão o barômetro que se encontra no Laboratório de Referência em Dessalinização, numa alusão ao barômetro de Torricelli, instrumento serviu para a compreensão do vácuo durante o século XVII. Pretendemos entender como e por quê esse equipamento veio parar no âmbito acadêmico e qual a sua utilidade atualmente. Ou seja, existem inúmeros aparatos desses espalhados por laboratórios a fora. Em meio a tantos, há um barômetro que se encontra no Laboratório de Referência em Dessalinização – LABDES/UFCG, que é tido como material histórico e que serviu como motivação para este trabalho. O estudo consiste em analisar o objeto no lugar em que se encontra: como foi parar lá? Para que está servindo tem alguma finalidade nesse ambiente?

Conforme consta no site do LABDES/UFMG, o laboratório foi implantado em 2003, integrado ao Departamento de Engenharia Química do Centro de Ciências e Tecnologia da Universidade Federal de Campina Grande, através da Secretaria de Recursos Hídricos (SRH) do Ministério do Meio Ambiente (MMA). Devido às características da região, o laboratório é considerado de referência nacional, e utilizado por pesquisadores de diferentes áreas em seus projetos de pesquisa e extensão, na busca pela solução de problemas de ordem social e ambiental, sendo de caráter multidisciplinar.

Em termos atuais, o barômetro é conhecido como um instrumento capaz de medir a pressão atmosférica. Esse aparelho é constituído de um tubo de vidro com a boca para baixo, cheio de mercúrio. De acordo com a pressão que o ar faz sobre a superfície do recipiente (peso do ar), o nível de mercúrio na coluna aumenta ou diminui a depender do local, ou seja se o barômetro estiver em um local com altitude baixa, o peso que o ar exerce sobre a coluna de mercúrio é grande em relação ao peso do ar em altitudes maiores. Quando o instrumento está ao nível do mar, considera-se a medida da pressão atmosférica igual a 1 ATM. O instrumento também deixa uma pequena abertura em seu bulbo quando o líquido (mercúrio) desce pelo tubo, e dessa forma esse espaço deixado, possibilitou a discussão da existência do vazio ou vácuo, conforme discutiremos neste trabalho.

Este trabalho foi realizado em três etapas. Inicialmente fizemos a tradução de dois trabalhos que relatam os primeiros usos do instrumento no século XVII. Com essas traduções e uma pesquisa bibliográfica sobre o contexto do desenvolvimento desses trabalhos foi-nos possível compreender qual era a finalidade do instrumento quando foi criado. Feito isso, buscou-se compreender o instrumento atual, presente no LABDES/UFMG. Considerando as pesquisas de ponta realizadas ali, era improvável que o barômetro existente ainda tivesse a mesma finalidade de sua criação. Assim, descrevemos o instrumento do LABDES/UFMG e buscamos por vestígios de sua utilidade, origem e aquisição. Como não encontramos registros específicos de sua aquisição e utilidade, entrevistamos o professor responsável pelo laboratório, tentando entender, a partir de seu relato, a presença do instrumento.

Diferentemente de seu papel no século XVII, o barômetro do LABDES/UFCG não é um instrumento para tentar entender o peso do ar, apenas para apresentar um resultado pré-determinado; ou seja o equipamento ficou obsoleto com o passar do tempo diante dos instrumentos atuais e com as novas tecnologias. De certa forma, ocorreu com esse instrumento o mesmo que aconteceu com o conhecimento científico, que passou da investigação dos fenômenos à procura de causas, para a assunção inquestionável de resultados prontos.

## **2. O BARÔMETRO E SEUS ANTECEDENTES**

A existência ou não do vazio remonta à Antiguidade e durante muitos séculos permaneceu como sendo um dilema entre os estudiosos. Em grande parte, a controvérsia sobre a existência ou não do vazio está relacionada a aceitar a possibilidade de divisão da matéria em partes muito pequenas e na existência do éter, ou seja, questões cosmogônicas (MARTINS, 1989).

Para os atomistas, para os quais toda a matéria seria constituída de partes menores – os átomos – seria possível existir o vazio, onde não haveria nenhum átomo. Já para Aristóteles (384 a.C. –322 a.C.) e alguns filósofos naturais, como Descartes (1596 –1650), a existência do vazio era impossível. Nesse caso, quando há o vácuo, seria um espaço preenchido por um ente imponderável, como o éter (MARTINS, 1993; PEDUZZI, 1996).

Como para Aristóteles os elementos naturais – ar, água, fogo, terra e éter - eram indivisíveis, não podiam ocupar o mesmo espaço ao mesmo tempo, e isso explicava, por exemplo, a água subir por um recipiente quando o ar era retirado dele. Mas, se não houvesse a água, o que restaria no recipiente quando o ar saía? Este questionamento só pôde ser respondido com a compreensão do conceito de pressão atmosférica durante o século XVII, com Torricelli, Pascal e Boyle (MARTINS, 1993).

Os estudos sobre a história do barômetro, sua relação com a existência do vazio e questões epistemológicas envolvendo o tema estão extensivamente explorados na literatura e, portanto, não entraremos em detalhes aqui.

Recomendamos a leitura de Martins (1989), Martins (1993), Nardi e Longuini (2002), Saito (2006), Pinheiro (2014) e Saito (2014). Neste trabalho nos restringiremos apenas aos pressupostos de Torricelli e Pascal existentes em seus trabalhos iniciais sobre o tema. Como fonte para a tradução utilizamos o “A source book in physics” (MAGIE, 1935), que também traz um pequeno resumo da biografia e do contexto da obra.

## **2.1.O barômetro de Torricelli e a existência do vácuo**

Evangelista Torricelli (1608 – 1647) estudou matemática com Castelli e foi assistente de Galileu em Florença. Com a morte de Galileu e a boa impressão que havia causado no grão-duque da Toscana, Torricelli permaneceu em Florença como professor de matemática. Além dos estudos sobre o barômetro, Torricelli também é conhecido por seu trabalho sobre o movimento das águas (BISTAFA, 2014).

O extrato que se segue contém o anúncio de sua invenção do barômetro e sua explicação de seu comportamento, extraído das *Obras Coletadas de Torricelli*, publicada em 1919, Vol. I H, p. 186. (MAGIE, 1935, p. 70-73)

### *2.1.1 Tradução da carta de Evangelista Torricelli para Michelangelo Ricci em junho de 1644 contando sobre o barômetro*

Várias semanas atrás enviei para Sr. Antonio Nardi várias das minhas demonstrações das áreas de cicloides, e perguntei-lhe se depois que ele os examinou ele iria enviá-los imediatamente para si mesmo ou para Sr. Magiotti. Já chamei a atenção para o fato de que existem em andamento certos experimentos filosóficos, não sei exatamente o que, relacionado ao vácuo, projetado não apenas para fazer vácuo, mas para fazer um instrumento que mostrará as mudanças na atmosfera, pois agora é mais pesado e mais repugnante e agora mais leve e mais sutil. Muitos têm dito que o vácuo não existe; outros que ele existe apesar da repugnância e com a dificuldade da natureza, não conheço ninguém que tenha dito que ela existe sem dificuldade e sem resistência da natureza. Argumentei assim: pode-se encontrar uma causa manifesta da qual a resistência pode ser derivada que é sentido se tentarmos fazer um vácuo; parece tolo tentar atribuir ao vácuo essas operações que

seguem evidentemente de alguma outra causa; e assim, fazendo alguns cálculos muito fáceis, descobri que a causa atribuída por mim (ou seja, o peso da atmosfera) deve por si só oferecer uma resistência maior do que quando tentamos produzir um vácuo. Digo isso porque certo filósofo, vendo que não consegue escapar da admissão de que o peso da atmosfera causa a resistência que é sentida ao fazer um vácuo, não diz que admite o funcionamento do ar pesado, mas insiste em afirmar que a natureza também concorda na resistência ao vácuo. Vivemos imersos no fundo de um mar de ar elementar<sup>1</sup>, que por experimento, sem dúvida, tem peso, e tanto peso que o ar mais denso na vizinhança da superfície da Terra pesa cerca de quatro centésimos do peso da água. Alguns autores observaram após o crepúsculo que o ar vaporoso e visível acima de nós a uma altura de 54 ou 54 milhas; mas eu não acho que seja tanto, porque eu posso mostrar que o vácuo deve oferecer uma resistência muito maior do que ele faz, a menos que usemos o argumento de que o peso que Galileu atribui se aplica à atmosfera mais baixa<sup>2</sup>, onde homens e animais vivem, mas que nos picos das montanhas altas o ar começa

**Figura 1:** Experimento descrito por Torricelli. Dois tubos são entornados no interior de um recipiente contendo mercúrio.



Fonte: Magie (1935, p. 71)

<sup>1</sup> A menção a ar elementar se refere a Aristóteles, que assumia o ar como um elemento primordial.

<sup>2</sup> Galileu havia discutido as incoerências do horror ao vácuo em seu “Sobre os dois máximos sistemas de mundo” (MAGIE, 1935, p. 69).

a ser mais puro e pesar muito menos do que a parte de quatro centésimos do peso da água. Fizemos muitos vasos de vidro como os mostrados como A e B (Figura 1) e com tubos dois cúbitos<sup>3</sup> de comprimento. Estes foram preenchidos com mercúrio, a extremidade aberta foi fechada com o dedo, e eles foram então invertidos em um vaso onde havia mercúrio C; então vimos que um espaço vazio foi formado e que nada aconteceu no vaso onde este espaço foi formado; o tubo entre A e D permaneceu sempre cheio à altura de um côvado<sup>4</sup> e um quarto e uma polegada mais. Para mostrar que o recipiente A, estava completamente vazio, enchemos a taça com água pura até D e depois, levantando pouco a pouco a liteira do tubo, vimos que, quando a abertura do tubo atingiu a água, o mercúrio caiu do tubo e a água correu com grande violência até à marca E. Diz-se frequentemente em explicação do fato de que o vaso AE está vazio e o mercúrio, embora pesado, é sustentado no tubo AC, que, como se tem acreditado até agora, a força que impede o mercúrio de cair, como seria natural, é interna ao vaso! AE, resultante ou do vácuo ou de alguma substância extremamente rarefeita; mas eu afirmo que é externa e que a força vem de fora<sup>5</sup>. Sobre a superfície do líquido que está na taça repousa o peso de uma altura de cinquenta milhas de ar; então que maravilha é se dentro do recipiente CE, no qual o mercúrio não tem inclinação e nenhuma repugnância, nem sequer a mínima, para estar lá, ele deve entrar e deve subir numa coluna suficientemente alta para fazer o equilíbrio com o peso do ar externo que o força a subir? A água também num tubo semelhante, embora muito mais longo, subirá para cerca de 18 cúbitos, ou seja, muito mais do que o mercúrio faz, como o mercúrio é mais pesado do que a água, de modo a estar em equilíbrio com a mesma causa que atua sobre um e o outro. Este argumento é reforçado por uma experiência feita ao mesmo tempo com o vaso A e com o tubo B em que o mercúrio movido sempre se manteve na mesma linha horizontal AB. Isto torna quase certo que a ação não vem de dentro; porque o recipiente AE, onde havia mais substância rarefeita, deveria ter tido uma força maior, atraindo muito mais ativamente devido à maior rarefacção do que a do espaço muito menor B. Tenho-me esforçado por

---

<sup>3</sup> Cúbito é uma unidade de comprimento usada em alguns países durante o século 17. Equivale a aproximadamente 50,0 cm.

<sup>4</sup> Côvado é uma unidade de comprimento usada em alguns países durante o século 17. Equivale a aproximadamente 0,66 m

<sup>5</sup> Ou seja, seria o peso do ar sobre o líquido existente no recipiente.

explicar por este princípio todo o tipo de repugnâncias que são sentidas nos vários efeitos atribuídos ao vácuo, e ainda não encontrei nenhuma com a qual não possa lidar com sucesso. Sei que Vossa Alteza perceberá muitas objeções, mas espero que, se pensarmos nelas, elas sejam resolvidas. A minha principal intenção não conseguiu realizar, isto é, reconhecer quando a atmosfera é mais grosseira e pesada e quando é mais subtil e leve, porque o nível AB no instrumento EC muda por alguma outra razão (que eu não teria acreditado) especialmente por ser sensível ao frio ou ao calor, exatamente como se o vaso AE estivesse cheio de ar.

## 2.2 – Blaise Pascal

Blaise Pascal (1623-1662) trabalhou com teoria das probabilidades e geometria dos cicloides além de sua contribuição para hidrostática. O extrato que se segue corresponde ao primeiro experimento feito por Périer, cunhado de Pascal; sobre o barômetro, sob sua recomendação e já sabendo dos resultados de Torricelli. Neste trabalho, Pascal ainda está tentando entender a relação entre a diferença na coluna de mercúrio e o local em que o experimento é feito (MAGIE, 1935, p. 73-75). Nos trabalhos posteriores, Pascal já parte desse resultado como certo e passa a discutir as regras de equilíbrio dos líquidos (SAITO, 2014).

### *2.2.1 Tradução da carta de Périer sobre experimentos feitos com o barômetro sob sugestão de Pascal e com alguns comentários dele em setembro de 1648.*

Portanto, nos encontramos naquele dia às oito horas da manhã no jardim dos Pères Minimes, que fica quase na parte central da cidade, onde o experimento foi iniciado da seguinte forma:

Primeiro, derramei em um vaso dezesseis libras<sup>6</sup> de mercúrio, que havia purificado durante os três dias anteriores; e pegando dois tubos de vidro de igual tamanho, cada um com cerca de quatro pés<sup>7</sup> de comprimento, hermeticamente selados em uma extremidade e abertos na outra, fiz com cada um deles o experimento comum do vácuo no mesmo recipiente, e quando trouxe o dois

---

<sup>6</sup> Libras são unidade de massa e equivalem a aproximadamente 0,45 kg.

<sup>7</sup> Pé é a unidade de comprimento da época. Equivale a aproximadamente a 0,30 m.

tubos próximos um do outro sem retirá-los do vaso, verificou-se que o mercúrio que permanecia em cada um deles estava no mesmo nível, e que estava em cada um deles acima do mercúrio no vaso vinte e seis polegadas e três linhas e meia<sup>8</sup>. Repeti este experimento duas vezes no mesmo lugar, com os mesmos tubos, com o mesmo mercúrio e no mesmo vaso; e descobri sempre que o mercúrio nos tubos ainda estava no mesmo nível e na mesma altura que eu o encontrei da primeira vez.

Feito isso, deixei um dos dois tubos no vaso, para observação contínua: marquei no vidro a altura do mercúrio e, deixando o tubo em seu lugar, implorei ao Rev. Padre Chastin, um dos moradores da casa, homem tão piedoso quanto capaz, que pensa com muita clareza nesses assuntos, dar-se ao trabalho de observá-lo de vez em quando durante o dia, para ver se ocorria alguma mudança. E com o outro tubo e uma parte do mesmo mercúrio, subi com todos esses senhores ao topo do Puy-de-Dôme, que é mais alto do que os Minimes em cerca de quinhentos toises<sup>9</sup>, onde, quando fizemos os mesmos experimentos da mesma forma que eu fizera no Minimes, verificou-se que não permaneceram no tubo mais de vinte e três polegadas e duas linhas de mercúrio, enquanto que no Minimes foi encontrada no mesmo tubo uma altura de vinte e seis polegadas, três linhas e meia; e assim havia entre as alturas do mercúrio nesses experimentos uma diferença de sete centímetros um fino e um cabo: este resultado nos encheu de admiração e espanto, e nos surpreendeu tanto, que para nossa própria satisfação, desejamos para repetir. Por isso, tentei a mesma coisa cinco vezes mais, com grande precisão, em diferentes lugares no topo da montanha, uma vez encoberta na pequena capela que está lá, uma vez exposta, uma vez em um abrigo, uma vez ao vento, uma vez em bom tempo, e uma vez durante a chuva e as névoas que às vezes nos cobriam, tendo o cuidado de sempre tirar o ar do tubo; e em todos esses ensaios foi encontrada a mesma altura do mercúrio, vinte e três polegadas duas linhas, o que faz uma diferença de três polegadas uma linha e meia das vinte e seis polegadas três linhas e meia que eram encontradas no Minimes; este resultado satisfaz o uso o restante da lista.

---

<sup>8</sup> Polegadas e linha são unidades de comprimento da época. Equivalem, respectivamente, a aproximadamente a 25,4 mm e 2,117 mm.

<sup>9</sup> Toise é unidade de distância francesa do século 17. Equivale a aproximadamente 2 km.

*A seguinte declaração é o comentário de Pascal sobre esta carta:*

Este relato esclareceu todas as minhas dificuldades e não escondo o fato de que fiquei muito encantado com ele; e já que notei que a distância de vinte toises de altura fazia a diferença de duas linhas na altura do mercúrio, e que seis ou sete toises correspondiam a cerca de meia linha, fato que foi fácil de testar nesta cidade, fiz a experiência comum do vácuo no topo e na base da torre de Saint-Jacques de-la-Boucherie, que tem de vinte e quatro a vinte e cinco toises de altura. Encontrei uma diferença de mais de duas linhas na altura do mercúrio; e então fiz o mesmo experimento em uma casa particular, com noventa e seis degraus na escada, onde encontrei claramente uma diferença de meia linha; o que concorda perfeitamente com o relato de Périer.

### **2.3 Algumas considerações**

Observamos no relato de Torricelli que sua preocupação inicial está diretamente relacionada a contrapor a hipótese de horror ao vácuo, de que eram adeptos vários filósofos naturais do período, principalmente aqueles que se mantinham presos às concepções aristotélicas de elementos naturais e de negação do atomismo. Nesse sentido, o barômetro para Torricelli assume um caráter mais filosófico, sem uma relação direta com a localização geográfica em que estava sendo feito o experimento. Não parece ser intenção de Torricelli medir alguma coisa; suas considerações são apenas de constatação, sem relacionar qualquer outra variável ao fenômeno.

Já o relato de Périer e o de Pascal apresentam uma perspectiva diferente. Eles já assumem que a diferença na coluna de mercúrio se refere ao peso do ar externo. Partindo dessa ideia, relacionam com outra variável que é a altura dos locais em que realizam os experimentos em busca de uma proporcionalidade. Ainda não está claro qual seria o local de referência para determinar o valor base; mas assumindo que a altura informada no relato se refere à região costeira, podemos considerar que a altura da coluna de mercúrio não deixaria o vazio na parte superior se o experimento fosse realizado na praia.

### 3. O BARÔMETRO DO LABDES/UFCG

Diferentemente da discussão sobre a natureza da matéria, a existência do vazio e outros elementos de cunho mais filosófico, o barômetro atualmente é simplesmente um instrumento de uso quase desnecessário, uma vez que a pressão atmosférica de qualquer região pode ser obtida através de informações na rede de computadores. É o caso do barômetro que encontramos no LABDES/UFCG, instrumento se encontra pendurado em uma parede na sala (Figura 2), e é quase imperceptível aos pesquisadores que chegam no ambiente.

**Figura 2:** O barômetro na parede interna do LABDES/UFCG



Fonte: do autor

O equipamento que se encontra no Laboratório de Referência em Dessalinização, é um equipamento que parece não ter função específica, para os estudantes e pesquisadores que chegam ao ambiente, tornando-se mero objeto de decoração.

O barômetro do laboratório tem uma base de madeira envernizada com dimensões 920x100x20mm é todo arredondo e com as bordas boleadas. Preso na madeira fica o barômetro, que é constituído por um tubo de vidro com boca para baixo, cheio de mercúrio, com tubo em 'U' cheio de mercúrio; na parte superior do barômetro está sua escala que é de 630 – 800 Mg/mm, como mostra na Figura 3. No meio do instrumento está afixado um termômetro que mede a temperatura em Celsius, escala de -10 á 60 °C.

Buscamos entender qual era a finalidade do barômetro ali no LABDES/UFCG e como havia sido adquirido. Manipulamos o instrumento e não encontramos por registros ou assinaturas de fabricantes, nem mesmo o registro patrimonial da universidade, obrigatório em todo objeto adquirido com capital de financiamentos. Assim, procuramos por documentos, manuais, entre outros que pudessem trazer pistas da data de sua aquisição e a razão de sua presença no laboratório.

Como não localizamos nenhum documento que permitisse conjecturarmos sobre o papel do barômetro no laboratório, optamos por indagar um dos pesquisadores responsáveis pelo laboratório desde sua criação. Em entrevista (Apêndice B) o professor afirmou que o adquiriu há cerca de 25 anos, e que provavelmente os registros tenham se perdido com o passar do tempo. Ele disse que ainda mantém o barômetro lá por sua utilidade prática e educativa, já que por ele é possível obter o valor da pressão atmosférica local, mas também compreender como é o funcionamento do instrumento.

Foi perguntado se havia algum outro local em que pudesse ser encontrado os registros, e o professor disse que não sabia informar, pois é um equipamento isolado.

*O laboratório de Referência em Dessalinização foi fundado há mais 30 anos, foi quando o barômetro foi adquirido, como o próprio na entrevista afirma, os registros devem estar no 'cemitério'. (trecho da entrevista Prof. Dr. Kepler Borges França)*

Logo após a entrevista no laboratório com o coordenador, foi feita pesquisas na internet com o intuito de encontrar um instrumento similar pra que pudesse ver os detalhes técnicos, assim como se faz pra adquirir o instrumento

nos dias de hoje. Os técnicos estão expostos no Anexo A, assim como o link de compra do equipamento.

Vale ressaltar que o barômetro hoje, é um instrumento de mera decoração, salvo algumas exceções em laboratórios de física e meteorologia. O equipamento do laboratório é exemplo vivo, pois o mesmo é um instrumento bonito e dentro das condições do LABDES, é um objeto de enfeite.

#### **4. CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Ao longo da história o barômetro teve suas mudanças, as mais perceptíveis são na aparência, mas pode-se notar as várias diferenças também na eventual utilidade. Por exemplo, o aparelho criado por Torricelli e aprimorado por Pascal, no século XVII, foi usado em discussões relacionadas ao vácuo, assim como a medição da pressão atmosférica. Já o barômetro que se encontra no LABDES/UFCG, se teve suas mudanças em relação ao seu funcionamento e utilidade no local, chegando a ser um objeto decorativo no atual momento.

No decorrer da entrevista pode se notar o apreço do Prof. Kepler Borges França coordenador do LABDES/UFCG pelo o aparelho em questão, porém não de uma forma que leve o aparelho ao patamar de instrumento com funcionalidade científica no local em que se encontra. O Barômetro, a tempos que ele não é utilizado como um objeto que auxilie os estudantes e professores nas pesquisas acadêmicas.

Durante o tempo os objetivos acerca da funcionalidade do objeto mudam, atualmente não se tem uma funcionalidade específica para o barômetro, pois existem várias formas de ver a pressão atmosférica em variados locais do mundo por meio de um *smartphone*. Além disso, a discussão sobre a existência do vácuo cessou, assim gerando uma certa 'inutilidade' ao barômetro construído por Torricelli. Dessa forma, pode-se notar que a natureza da ciência é bastante complexa, pois o mesmo equipamento que serviu de objeto de pesquisa de um debate tão profundo quanto a existência do vácuo, tornou-se uma peça decorativa em um local onde a finalidade é a pesquisa e inovação tecnológica, como é o LABDES/UFCG.

Ao iniciar este trabalho, o que me moveu foi uma certa indagação de como caracterizar um objeto isolado, pois o barômetro, assim como muitos

instrumentos ditos científicos em suas respectivas épocas, hoje em dia podem ser inúteis ou até mesmo servirem para outras práticas diferentes de sua finalidade inicial. A impressão que se teve foi que o instrumento estava ali para que os alunos anotassem a pressão atmosférica em algum momento de sua pesquisa, mas foi surpreendente saber que o aparelho serve apenas para enfeite do local.

Com o que foi pesquisado, pode-se notar que a transformação na ciência ao longo do tempo é evidente; as informações da caracterização do barômetro do laboratório de Referência em dessalinização, fazem questionar a que lugar a ciência do século XXI vai chegar, pois os instrumentos criados há séculos não tem utilizada prática e podem ser substituídos facilmente pelo celular.

Dentro dessa perspectiva, o trabalho com o barômetro trouxe uma reflexão em relação a importância de saber sobre a história da ciência e curiosidade sobre os instrumentos que estão de certa forma entrelaçados com ela.

**Figura 3:** Detalhes do barômetro do LABDES/UFCG. Na base de madeira escura está afixado o tubo em “U” preenchido com mercúrio.



Fonte: Do autor

## REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

**BARÔMETRO TORRICELLI 630/800MM HG NORMA ASTM E-77 E ASTM E-**  
Disponível em: <<https://www.metaquimica.com/barometro-torricelli-630-800mm-hg-norma-astm-e-77-e-astm-e-1.html>>

BISTAFA, Sylvio R. **A lei de Torricelli  $v=\sqrt{2gh}$ : Uma tradução comentada de sua origem no De Motu Aquarum (Do Movimento das Águas)**. Revista Brasileira de História da Ciência. v. 7, n. 1, p. 110-119, 2014.

FIGUEROA, D. 2005. **Série: Física para ciência e Engenharia**. Volume 5. Fluidos e Termodinâmica. Editado por Douglas Figueroa (USB).

MAGIE, William Francis. **A source book in physics**. London: McGraw-Hill, 1935.

MARTINS, Roberto de Andrade. **O vácuo e a pressão atmosférica, da Antiguidade a Pascal**. Cadernos de História e Filosofia da Ciência. v. 1, n. 3, p. 9-48, 1989.

MARTINS, Roberto de Andrade. **Em busca do nada: considerações sobre os argumentos a favor do vácuo ou do Eter**. Trans/Form/Ação, São Paulo, 16: 7-27, 1993.

MARTINS, Roberto de Andrade. **O vácuo e a pressão atmosférica, da antiguidade a Pascal**. Cadernos de História e Filosofia da Ciência [série 2], v. 1, n. 3, p. 9-48, 1989.

MILLER, Daniel. **Trecos, troços e coisas: estudos antropológicos sobre a cultura material**. Tradução Renato Aguiar. Rio de Janeiro: Zahar, 2013.

NARDI, R.; LONGUINI, M.D. **Origens Históricas e Considerações Acerca do Conceito de Pressão Atmosférica**. Caderno Brasileiro de Ensino de Física: UFSC, Florianópolis. vol. 19, n.1, p. 67-78. abr. 2002

PEDUZZI, Luiz O. Q. **Física Aristotélica: Porque não considera-la no ensino de mecânica**. Departamento de Física. Programa de Pós-Graduação em Educação/ Ensino de Ciências Naturais. Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis – SC: Cad.Cat.Ens.Fis., v.13,n1: p.48-63, abr.1996.

PIMENTEL, Juan. **¿ Qué es la historia cultural de la ciencia?**. Arbor, v. 186, n. 743, p. 417-424, 2010.

PINHEIRO, Maciel. **Argumentos a favor do peso do ar: o experimento barométrico de Evangelista Torricelli (1608-1647)**. Dissertação de Mestrado em História da Ciência. Orientador Fumikazu Saito. Pontifícia Universidade Católica (PUC): São Paulo, 2014. 60p.

PINSKY, Carla Bassanezi; LUCA, Tania Regina (orgs.). **O historiador e suas fontes**. 1ª ed. 6ª reimpressão. São Paulo: Contexto, 2020

Prown, Jules David, 1982. **“Mind in Matter: An Introduction to Material Culture Theory and Method”**. Winterthur Portfolio, 17 (1982): 1-19.

SAITO, Fumikazu. **As experiências relativas ao vazio de Blaise Pascal**. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2014.

SAITO, Fumikazu. **O vácuo de Pascal versus o ether de Noël: uma controvérsia experimental? Circumscribere. International Journal for the History of Science**. v. 1, p. 50-57, 2006.

Warner, Deborah Jean. **“What is a scientific instrument, when did it become one, and why?”** The British Journal for the History of Science 23 (1990): 83-93. SHAPIN, Steven; SCHAFFER, Simon. **Leviathan and the air-pump**. Princeton University Press, 2011.

## APÊNDICE A

**Apêndice A:** Termo de consentimento, para que a entrevista pudesse ser gravada e assim transcrevida:

### TERMO DE CONSETIMENTO

Solicitamos a sua participação em um estudo de investigação para termino do TCC II, que tem por tema: **Discutindo as propriedades da matéria: um estudo histórico-investigativo através do barômetro de Torricelli**. O objetivo da pesquisa é contribuir para caracterizar a ferramenta, que se encontra no laboratório de Referência em Dessalinização – LABDES/UFCG, dessa forma, descobrir todos os aspectos possíveis da aquisição do Barômetro, assim como observar suas possíveis utilidades dentro do local. Sua participação neste trabalho é fundamental e neste sentido gostaria de contar com seu consentimento para que eu possa fazer uma entrevista semiestruturada cujo os resultados serão devidamente integrados na investigação.

Data: / /

---

**Kepler Borges França**  
**Voluntario**

---

**Wellerson da Silva Cruz**  
**Entrevistador**

## APÊNDICE B

### O Barômetro do LABDES/UFCG como, quando e porque o instrumento chegou ao local

**Entrevistador:** - Saudações, é uma enorme satisfação está desenvolvendo o TCC no Laboratório de referência em Dessalinização – LABDES/UFCG, encontrar o Barômetro do século XVII foi outra enorme surpresa. Quais são as atribuições do mesmo no laboratório? O aparelho já auxiliou em alguma pesquisa? E pensando nesses fatores referentes a utilidade do Barômetro, no LABDES/UFCG qual a sua atual finalidade?

**Prof. Kepler Borges França PhD:** - Bom dia, Wellerson! Você é uma pessoa muito bem vida aqui no laboratório de Referência em Dessalinização, na Universidade Federal de Campina Grande, já faz bastante tempo que você aqui conosco, espero que você continue. E dentro desse contexto dessa entrevista a respeito de um instrumento de medida que fica dentro do âmbito do LABDES, sempre é fundamental a importância do porque está lá.

O barômetro é um instrumento que mede a pressão atmosférica e ele está no âmbito do laboratório háããaa... é um barômetro de Torricelli, salve não me engano né. Que ele é formado com um capilar de mercúrio, e o mercúrio um dos metais mais densos da natureza e que através da pressão atmosférica, a gente pode ler a pressão atmosférica, então aquele barômetro ele tem a finalidade exatamente para mostrar a pressão atmosférica 'in loco' dentro do laboratório, entendeu? E obvio que ele já foi utilizado em vários experimentos ao longo desses anos.

O Laboratório foi inaugurado a mais de 20 anos, 30 anos, digamos assim. Então é um barômetro que além de medir a pressão atmosférica, ele se torna um instrumento de ilustração, é bonito aquele equipamento dentro do laboratório. Nós tínhamos três barômetros, dos só temos apenas um.

**Entrevistador:** -Como o barômetro veio para o laboratório de referência em dessalinização? Houve caminhos para que ele chegasse ao ambiente? Ou a logística que se adquiriu o equipamento é desconhecida? De onde veio

(nacional, importado, se você não tiver achado nenhuma etiqueta no objeto, ou assinatura do fabricante.)

- O LABDES comprou!! Comprou porque a origem foi de minha própria pessoa de achar prudente ter um barômetro dentro do laboratório, então coloquei como um instrumento de medida, apesar de que a gente sempre pensar que o barômetro é pra medir a pressão atmosférica em laboratórios de física tal, mas aqui é um laboratório multidisciplinar e que a gente sempre esta trabalhando com agua é importante.

**Entrevistador:** - Hoje em dia o barômetro ele é usado pra medir a pressão atmosférica, pra prever o tempo, a umidade do ar..

**Prof. Kepler Borges França PhD:** - é isso mesmo

**Entrevistador:** - Já entrando na terceira pergunta, existe ou já existiu alguma função especifica para o barômetro no LABDES/UFCG, em algum momento desde que se adquiriu?

**Prof. Kepler Borges França PhD:** - Não uma pesquisa direcionada ao barômetro em si, mas ele serviu como uma ferramenta, de alguém olhar a pressão atmosférica e registrar.

É interessante falar um pouco do uso do barômetro e como se ler a pressão atmosférica, a pressão atmosférica no barômetro. Ele tem o menisculo dele é o inverso da água, é uma parábola positiva, a água é uma parábola negativa, e a leitura tem que ser tangencial aquela parábola que fica na superfície. É muito interessante.

**Entrevistador:** - O senhor falou que adquiriu o barômetro via compra. Existe algum registro físico conhecido? Eu já procurei no LABDES nota de balcão, manuais, nota fiscal, etc, e não encontrei.

**Prof. Kepler Borges França PhD:** - Não vai encontrar! Não vai encontrar, porque isso faz mais de 25 anos, ou mais, entendeu. Isso foi quando eu comecei a construir esse laboratório, montar esse laboratório. Então isso foi através de projetos realizados no passado, que já vai mais de 30 anos, entendeu!? A nota fiscal já deve estar no cemitério.

**Entrevistador:** - Visando esses registros históricos caso não exista no LABDES/UFCG. Qual seria outro local que pode se encontrar esses registros (biblioteca, reitoria, em outros locais de pesquisa)?

**Prof. Kepler Borges França PhD:** - Olha o barômetro com certeza você deve encontrar em vários laboratórios de física né e também de metrologia.

**Entrevistador:** - Em relação aos documentos?

**Prof. Kepler Borges França PhD:** - Aí Wellerson, é uma coisa que eu poderia até encontrar. Mas, Hoje em dia se tem a referência daquele barômetro, você encontra na internet, fácil.

**Entrevistador:** - Dentro do laboratório o barômetro tem um papel de importante, visando historicamente? Dessa forma existe algum apego sentimental?

**Prof. Kepler Borges França PhD:** - Não! Apego sentimental. Eu o olho como um instrumento que faz parte do laboratório entendeu?

**Entrevistador:** - Entendi!

**Prof. Kepler Borges França PhD:** - E eu acho que ele de uma certa forma hoje. Além do uso pra a academia eu diria que também ele ornamenta o laboratório de uma forma direta e interessante para quem observa e percebe que ele é muito charmoso, ele tem uma 'personalidade própria', que está lá e saber que alguém que entende o ver, sabe que é pra medir a pressão atmosférica e ele não mente, ele não erra, ele está lá, entendeu?

**Entrevistador:** - Visando as novas tecnologias e implementação de novos métodos de pesquisa, como também as formas de verificar as condições climáticas, o senhor acha que o barômetro ficou obsoleto?

**Prof. Kepler Borges França PhD:** - Isso é pergunta que cai dentro de outra. Se você perguntar será que a bússola dos tempos dos marinheiros ficou obsoletas? Porque de você seu celular hoje, você encontra tudo. Você encontra o barômetro, a bússola, entendeu?

**Entrevistador:** - Isso!

**Prof. Kepler Borges França PhD:** - Eu diria que não. Tem sua funcionalidade, porque se um dia você estiver em um ambiente que não tenha acesso a internet, a comunicação mais moderna não serve. E os instrumentos de medidas continuam sendo positivo, eles são de uma ordem ímpar, eles sempre estão lá. Agora cabe ressaltar uma coisa aqui, que vai bater em muita gente, é no mundo atual da educação, dos mais novos que talvez nem saibam ler a pressão

atmosférica através do barômetro. É como hoje, os mais jovens não estão mais sabendo escrever e vão deixar de escrever, então o barômetro ele como instrumento, ele.. tudo parte de um principio é um liquido que tem a maior densidade e que se fosse utilizar, em vez de usar mercúrio que está dentro e fosse usar água, você teria uma coluna d'água, daqui lá pra duzentos metros de altura, pra se medir a pressão. Então Torricelli foi estudando a densidade dos líquidos mais densos até chegar o mercúrio.

**Entrevistador:** - Muito Obrigado professor pela entrevista, vai me ajudar muito pra o termino do TCC.

**Prof. Kepler Borges França PhD:** - Espero que ajude!! Estamos as ordens.

## ANEXO A

### Anexo A: Detalhes técnicos e de aquisição do Barômetro

Com escala auxiliar para correção de altitude;

Acabamento em madeira.

Faixa de temperatura: -10+60°C;

Divisão: 1°C;

Exatidão:  $\pm 1^\circ\text{C}$ ;

Faixa de altitude prática: 630/800;

Dimensões: 920x100x20mm;

Peso: 1400g;

Enchimento: Mercúrio (Hg).

The screenshot displays the product page for the Barômetro Torricelli 630/800mm Hg Norma ASTM E-77 e ASTM E-1 on the Metaquímica website. The page features the Metaquímica logo, a search bar, and a navigation menu. The product details include the name 'BARÔMETRO TORRICELLI 630/800MM HG NORMA ASTM E-77 E ASTM E-1', the code '80BARINC009918', and the price 'R\$1.170,24'. There is a 'COMPRAR' button and a quantity selector set to 1. The page also includes a 'RECEBA NOVIDADES' section with a form for email registration and a 'METAQUÍMICA NAS REDES' section with social media icons for Facebook, LinkedIn, and Google+. The browser's address bar shows the URL: <https://www.metaquimica.com/barometro-torricelli-630-800mm-hg-norma-astm-e-77-e-astm-e-1.html>.

Link de compra do barometro: <https://www.metaquimica.com/barometro-torricelli-630-800mm-hg-norma-astm-e-77-e-astm-e-1.html>

## AGRADECIMENTOS

Lembro-me de todas as manhãs que me levantava com muita alegria para ir à universidade; lembro-me das manhãs que saía ainda escuro de casa em busca da luz do conhecimento; lembro-me do cansaço diário superado em todas aulas com os professores em sala; lembro-me de sonhos que escorria em diversas histórias nos corredores Universidade Estadual da Paraíba - UEPB. Lembro-me de todos os sonhos que vivenciei com meus amigos; lembro-me das dificuldades financeiras que barravam minha vinda acadêmica; lembro-me de tudo com tamanha precisão que parece que tudo foi ontem.

Parecia uma realidade surreal como se sonhasse acordado. Um dia sonhei estudar física e ser Professor, mas na realidade descobri bem mais do que ser um bom profissional. Acabei descobrindo o verdadeiro valor de um abraço; acabei descobrindo que existem vários pais do que aqueles que temos em casa, como minha orientadora Ana Paula Bispo e meu patrão Kepler Borges França. Acabei descobrindo muito e, acabei descobrindo o mundo com vocês que fazem parte da minha vida.

Atualmente sei o verdadeiro sentido da palavra “Educar”, pois me libertei verdadeiramente, quando entrei pela primeira vez na sala de aula e, isso me fez querer alçar voos bem maiores. E hoje sonho em um dia ser libertador através da educação, o que aprendi com muito com louvor nessa instituição. Sei que ainda falta muito de mim para alcançar esse objetivo, porém sei que um dia chegarei lá.

Precisei de muito esforço, determinação, paciência, perseverança e ousadia para chegar até aqui, e nada disso conseguiria sozinho. Tenho minha eterna gratidão a todos aqueles que colaboraram para que este sonho pudesse ser concretizado.

Agradeço primeiramente à Deus, à virgem Maria, minha mãezinha, por me interceder e ouvir minhas orações e anseios diários. À coordenação do curso, que nunca impõe barreiras para seus alunos, um verdadeiro exemplo de educação, docência e responsabilidade social. Aos professores e professoras, meus mestres, que me ensinaram com simplicidade o valor de estar sempre em busca de conhecimento, verdadeiros exemplos de vida à seguir.

Agradeço imensamente aos meus amigos que me apoiaram e que me incentivaram a buscar sempre o melhor caminho e vencer, destaque entre esses o Grupo Ação Missionária. Agradeço, também, a minha família: foi por eles e com eles que consegui lutar, permanecer de pé na hora da batalha; por cada sorriso diário, sem mágoas nem rancores, que me deu assistência, carinho e afeto sempre de prontidão, de peito aberto e alma exposta para ajudar no que precisasse.

Agradeço pelos meus dias de mau humor, em que minha mãe me acalmou em seu colo, como Maria Santíssima acalmara seu filho Jesus nos momentos de aflição e dor. Hoje quero parar e agradecer, porque você fez, faz e fará sempre parte da minha história, sem você, minha mãe, eu não poderia ser o que sou hoje, eu não poderia estar onde estou hoje, foi com você e para você que luto e sempre lutarei 'pra ser alguém na vida'.

Tudo que eu queria um dia era alguém que acreditasse em tudo que sonhei um dia tornasse realidade, e foi por causa de vocês que hoje cheguei onde estou. Louvo e dou graças por cada pessoa que apareceu na vida –amigos, colegas, professores, familiares, entres outros– que durante esse período de graduação estiveram comigo. Obrigado por tudo, prometo não decepcionar nenhum de vocês que acreditam e sempre acreditaram em mim.



