

Relatório Parcial F 609 – Geradores eletroquímicos

Aluno: Felipe da Fontoura

Orientador: Professora Maria José Brasil

Professor: J.J. Lunazzi

### Descrição:

Vou tentar confeccionar geradores eletroquímicos, como a bateria de limão, a pilha de água e sal e a célula de Gotham. Comparar os resultados aferidos por um galvanômetro da voltagem que cada gerador oferece para mostrar ao aluno a diferença entre a eletronegatividade dos elementos utilizados. Graficá-los. Colocar um pequeno motor ou qualquer outro tipo de aparelho elétrico evidenciando a corrente gerada pelos geradores.

A célula de Gotham consiste numa solução de ácido sulfúrico onde são inseridos dois materiais condutores (eletrodos), um composto de átomos eletropositivos e outro composto de átomos eletronegativos, que proporcionarão a observação de reações de oxidação-redução. Posso demonstrar a despolarização também, utilizando um despolarizante de dicromato de potássio.

Carrega-se e descarrega-se a célula.

### Importância didática:

O experimento ilustra as reações químicas em nível atômico, tradicionalmente muito severas de serem entendidas pelos alunos de ensino médio (digo isso pois já ensinei esse assunto em sala de aula e tive dificuldades em cativar todos os alunos para esse aprendizado). Ilustrando, traz-se o conceito para os olhos, evita o nível alto de abstração, que é, na maioria das vezes, o maior problema dos alunos. Mostra como é fácil produzir corrente elétrica provenientes de materiais simples.

### Originalidade:

O experimento já foi realizado no estrangeiro, e no nosso próprio país. Não creio que tenha sido realizado aqui na UNICAMP, pois não está escrito na página do Professor Lunazzi.

Um experimento muito parecido é o da pilha de Volta, realizado pelo aluno Ceno P. Magnaghi, em 2006. Ele descreveu o experimento muito bem, colocou partes traduzidas da publicação original de Volta, mas não citou em momento algum a importância didática do experimento. Só disse que seria interessante, numa aula de ensino médio, utilizar frutas no lugar de ácido sulfúrico para a experimentação. Além disso, colocou uma segunda opção de experimento utilizando taças, mas pela minha breve experiência como professor (3 anos entre escolas particulares, públicas e cursinhos), arrisco dizer que seria confuso para os alunos observarem essa segunda opção, embora faça alusão à primeira montagem do experimento, mas dando ênfase à construção horizontal, ao invés da vertical.

### Materiais:

Bateria de limão: eletrodo de cobre, eletrodo de ferro, limão, voltímetro e fios condutores.

Bateria de água e sal: placas de ferro, placas de cobre, béquer, papel filtro, água sal, voltímetro.

Célula de Gotham: eletrodo de zinco e de carbono (preferencialmente, pois podemos experimentar outros pares de materiais, como ferro e cobre, novamente), recipiente de vidro para colocar ácido sulfúrico e os eletrodos, ácido sulfúrico, fios condutores e voltímetro. Para a recarga da bateria: gerador de pequena tensão.

## Resumo do Relatório Parcial

Este relatório parcial descreve como está sendo feita a confecção de um experimento que visa mostrar como ocorrem as reações de oxi-redução e como esta gera uma diferença de potencial entre eletrodos e, por consequência da Lei de Ohm, gera uma corrente.

O experimento completo permite a análise de três tipos de geradores eletroquímicos, mas somente dois destes estão prontos, pois não consegui autorização pra mexer com ácido sulfúrico (sendo este um problema que peço ao professor Lunazzi que me ajude). O experimento ainda permite que os eletrodos sejam descarregados, gerando assim uma força eletromotriz, quando a célula é utilizada como gerador. Após a queda desta força eletromotriz, devido ao processo de oxi-redução, posso recarregar a célula utilizando um pequeno gerador tal que a diferença de potencial entre os eletrodos seja igual a do início do experimento, embora eu ainda não tenha conseguido o gerador ideal para este caso.

## Resultados obtidos e o que falta fazer

Consegui montar totalmente a bateria de limão ( e também a de laranja, que é a mesma coisa, mas como são duas frutas diferentes e possuem estrutura também diferente, achei que seria interessante utilizá-las duas.

Montei também a célula que gera diferença de potencial entre placas de cobre e alumínio intercalados por papel absorvente e colocados em seqüência vertical e em seguida submergidos em água e sal até que o papel fique totalmente encharcado e o espaço entre as placas, então, completo pela solução que permitirá o deslocamento dos elétrons.

A bateria que utiliza ácido sulfúrico ainda não foi montada pela falta do ácido.

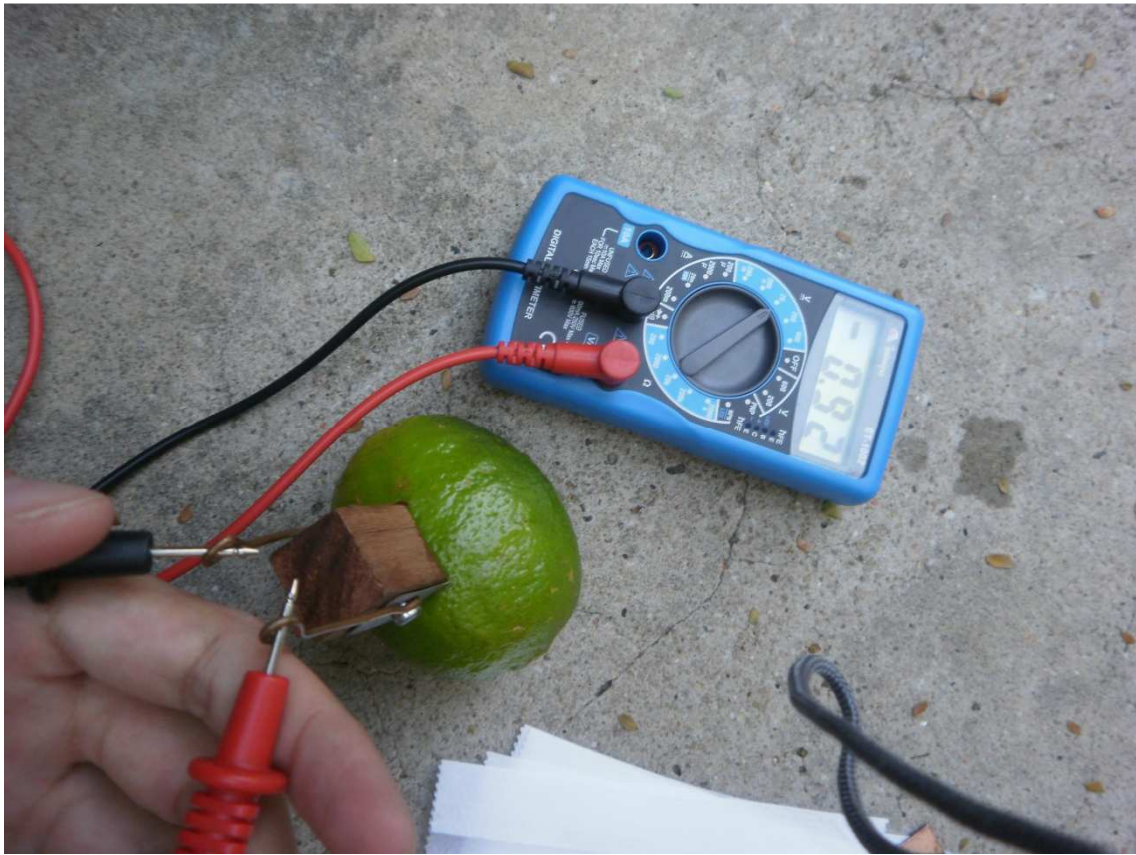
A diferença de potencial que consegui em cada experimento é mostrada nas fotos que seguem.



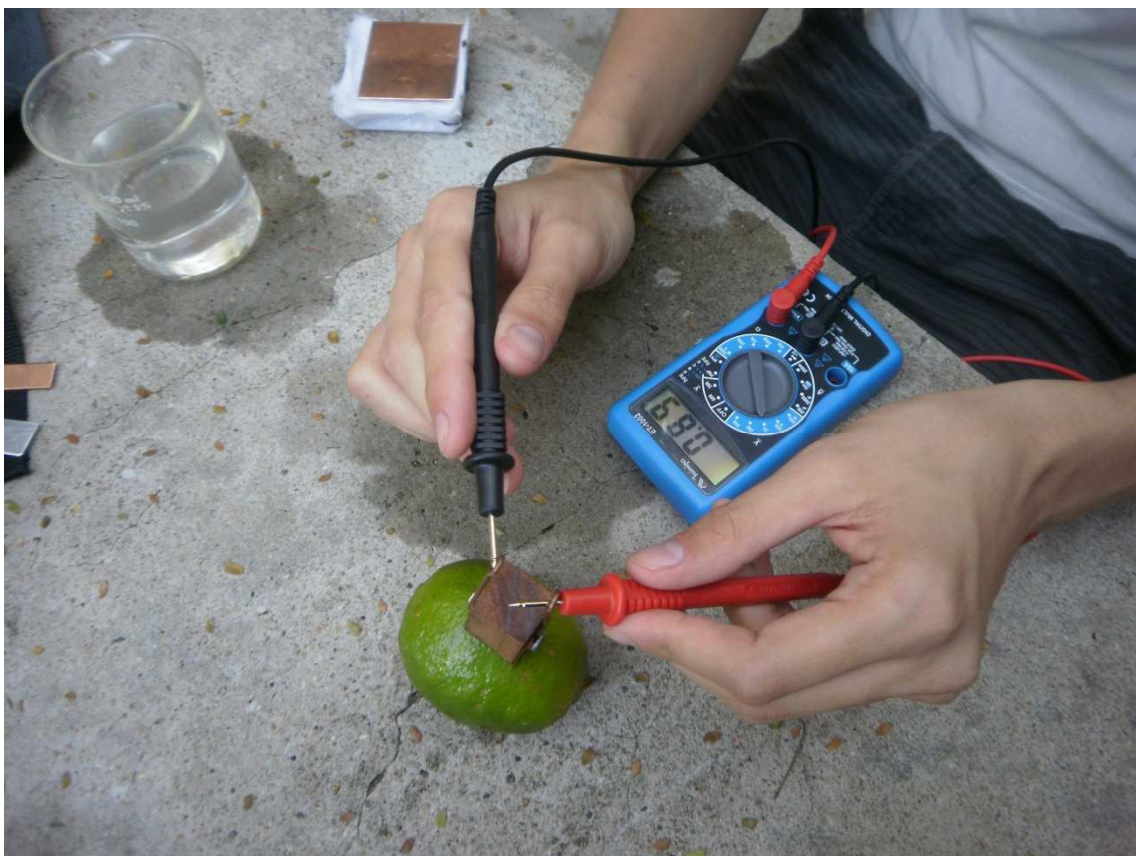
Laranja, limão, papel absorvente, placas e eletrodos de cobre e alumínio (não consegui placas de ferro, como sugeridas na lista de materiais), sal



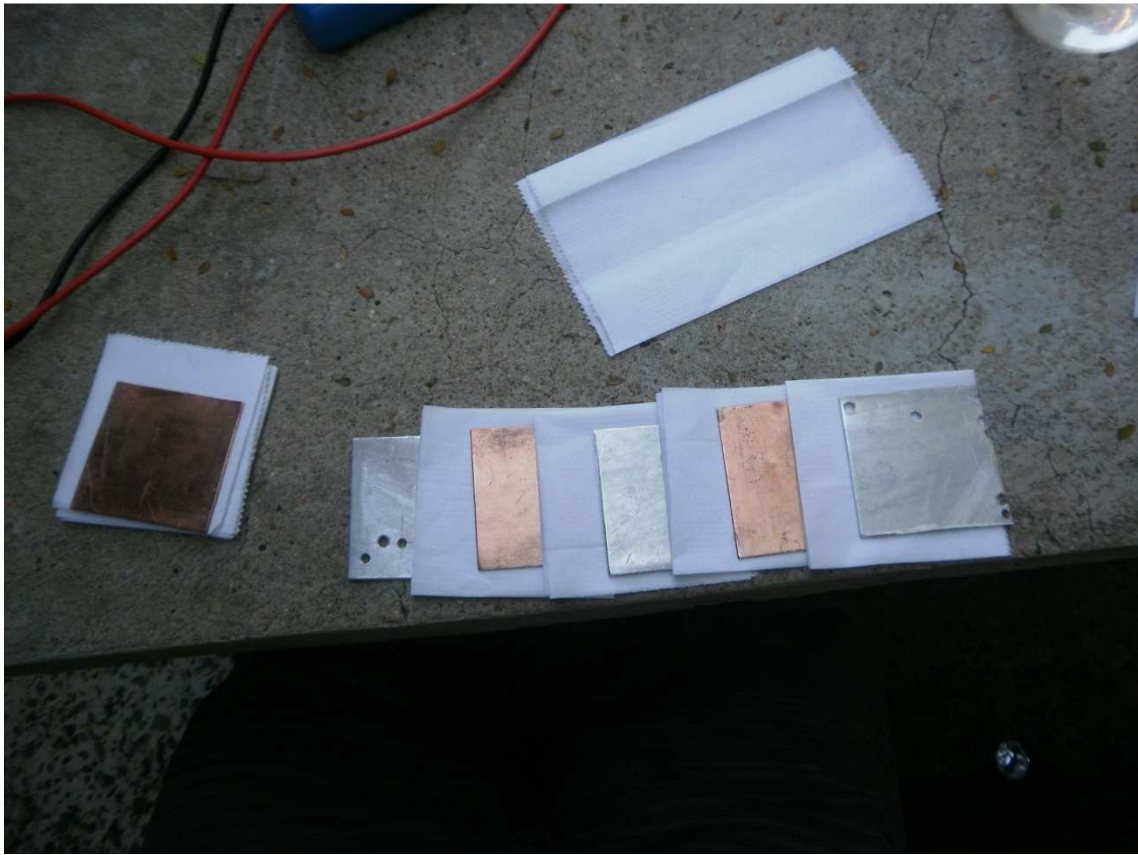
Objeto confeccionado com eletrodos de cobre e alumínio e fio condutor, para ser enfiado no limão ou laranja.



Diferença de potencial obtida utilizando o limão: 0.92V



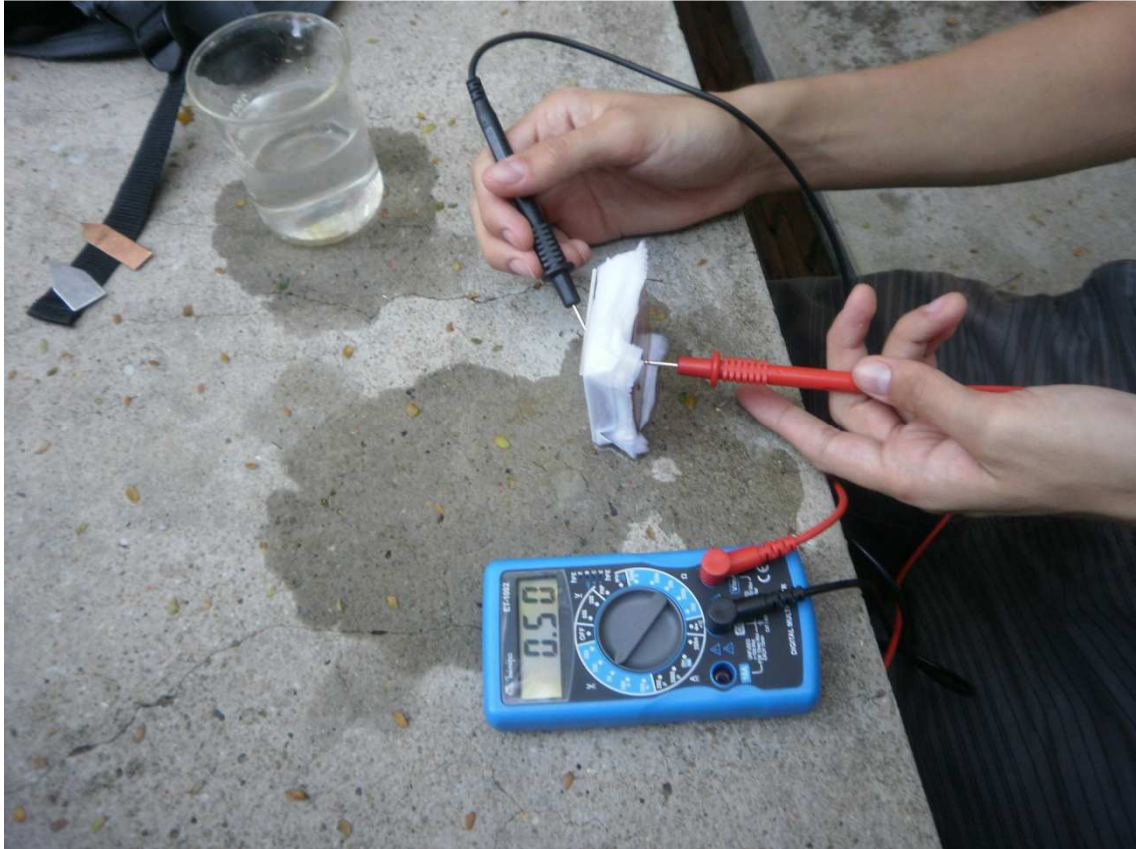
Diferença de potencial obtida utilizando a laranja: 0.89V



Montagem da célula da bateria de água e sal. Placa de cobre, papel, placa de alumínio, papel, placa de cobre, papel, placa de alumínio, e assim por diante.



Célula pronta.



Medida da diferença de potencial da célula: 0.5V

## Dificuldades e o que falta fazer

Falta montar um circuito de baterias de limão em série para alcançar uma ddp alta e fazer funcionar algum receptor, ativo ou passivo, já que o LED que conectei ao circuito não acendeu.

Falta montar a peça para o experimento com ácido sulfúrico (peça igual á utilizada na bateria de limão). Eu quero substituir o eletrodo de alumínio por um de zinco, se eu conseguir encontrar, já que a diferença de potencial é maior.

Falta adicionar o gerador a cada uma das baterias para poder recarregá-las.

Eu gostaria também de montar um esquema simples para demonstrar o efeito de Oersted e utilizar esse esquema como um galvanômetro sem régua para medições, que só acusa se há DDP ou não.

## Pesquisa e teoria

Simulações relacionadas ao tema de geradores e circuitos:

<http://phet.colorado.edu/en/simulation/battery-voltage>

Palavras chave: electrons, voltage, batteries, simulations, university of colorado.

<http://phet.colorado.edu/en/simulation/ohms-law>

Palavras chave: circuits, ohm's law, simulation, phet, university of Colorado.

## Teoria e curiosidades sobre a eletricidade e a química:

<http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc12/v12a08.pdf>

palavras chave: teoria, gerador, eletroquímico, Maria da Conceição Marinho Oki.

[http://en.wikipedia.org/wiki/History\\_of\\_electrochemistry](http://en.wikipedia.org/wiki/History_of_electrochemistry)

palavras chave: electrochemistry, generator, wiki, history.

[http://en.wikipedia.org/wiki/Lemon\\_battery](http://en.wikipedia.org/wiki/Lemon_battery)

palavras chave: lemon, battery, wiki.

[http://efisica.if.usp.br/eletricidade/basico/pilha/teoria\\_eletrolitica\\_pv/](http://efisica.if.usp.br/eletricidade/basico/pilha/teoria_eletrolitica_pv/)

palavras chave: princípio de funcionamento da pilha, teoria eletrolítica, aparecimento e manutenção da diferença de potencial na pilha.

## Trabalhos semelhantes:

[http://www.ifi.unicamp.br/~lunazzi/F530\\_F590\\_F690\\_F809\\_F895/F809/F809\\_sem2\\_2006/CenoP-Assis\\_RF1.pdf](http://www.ifi.unicamp.br/~lunazzi/F530_F590_F690_F809_F895/F809/F809_sem2_2006/CenoP-Assis_RF1.pdf)

Entende-se que o relatório conta com a aprovação do orientador.

A orientadora revisou o relatório e deu a seguinte opinião: o experimento está se desenvolvendo satisfatoriamente, faltando apenas alguns detalhes, um ou dois materiais e pouca montagem.