**REDEQUIM**

Revista Debates em Ensino de Química

## OBTENÇÃO E USO DE INDICADORES NATURAIS EM UMA ESCOLA DE JI-PARANÁ – RONDÔNIA, AMAZÔNIA OCIDENTAL – BRASIL

Andrômeda Serpa Hermano de Souza Zan<sup>1</sup>, Emerson Faustino<sup>1</sup>,  
José Antonio Avelar Baptista<sup>1</sup>, Renato André Zan<sup>1</sup>  
(renato-zan@hotmail.com)

1. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Rondônia – Campus Ji-Paraná

**09**

### RESUMO

A escala de pH é utilizada para medir a acidez e a alcalinidade de substâncias, característica importante no controle de qualidade em indústrias de alimentos, medicamentos, etc. Para medir o pH utiliza-se o aparelho pHmetro ou substâncias que podem ser sintéticas ou naturais, em uma escala que varia de 0 a 14. O fruto do jenipapeiro (*Genipa americana*), árvore que chega a vinte metros de altura e é da família Rubiaceae, a mesma do café. É encontrada em toda a América Tropical. No Brasil, encontramos pés de jenipapo nativos na Amazônia e na Mata Atlântica, principalmente em matas mais úmidas, característica pela qual surgiu a possibilidade de testá-lo em forma de extrato etílico para desenvolver uma escala de pH. Feito a escala obteve-se colorações diferentes, onde em um ácido forte obteve-se coloração cinza claro e na base forte coloração amarelo forte. A proposta foi aplicada na Escola Estadual de Ensino Fundamental e Médio Marcos Bispo da Silva (Ji-Paraná - RO) demonstrando resultados favoráveis em relação ao uso do extrato do jenipapo como indicador.

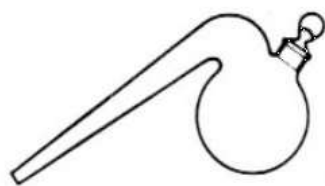
**PALAVRAS-CHAVE:** Jenipapo, indicador, pH.

Andrômeda Serpa Hermano de Souza Zan: licenciada em Química, Docente do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Rondônia (IFRO), Ji-Paraná - RO.

Emerson Faustino: licenciado em Química, Docente do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Rondônia (IFRO), Ji-Paraná - RO  
José Antonio Avelar Baptista: doutor em Química, Docente do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Rondônia (IFRO), Ji-Paraná - RO

Renato André Zan: mestre em Química, Docente do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Rondônia (IFRO), Ji-Paraná - RO.





**REDEQUIM**

Revista Debates em Ensino de Química

## GETTING AND USE OF NATURAL INDICATORS IN A JI-PARANA SCHOOL – RONDÔNIA, WESTERN AMAZON – BRAZIL

### ABSTRACT

The pH scale is used to measure the acidity and alkalinity of substances important feature in quality control in the food, medicines, etc. To measure the pH is used the apparatus pHmeter or substances that can be synthetic or natural, in a scale that varies from 0 to 14. The fruit of jenipapeiro (*Genipa americana*), a tree that reaches twenty meters high and is the family Rubiaceae the same coffee. It is found throughout tropical America. In Brazil, we find feet jenipapo natives in the Amazon and Atlantic Forest, especially in more humid forests, characteristic by which it has become possible to test it in the form of ethyl extract to develop a pH scale. Made the scale was obtained different colors, in a strong acid was obtained light gray coloring and strong yellow color base. The proposal was applied in the State School of Primary and Secondary Education Marcos Bispo da Silva (Ji-Paraná - RO) demonstrating favorable results regarding the use of the extract as an indicator jenipapo.

**KEYWORDS:** Jenipapo, Indicator, pH



## 1 INTRODUÇÃO

Através do ensino de química atualmente, muitos autores têm buscado abordar os conteúdos estudados com o cotidiano da sociedade atual, e, neste contexto que vamos procurar abordar a teoria ácido-base, um excelente tema que busca satisfazer várias dessas características supracitadas (PERUZZO e CANTO, 2006).

O assunto, acidez e basicidade, tem se mostrado como um conteúdo bastante atual e muito aplicado no ensino médio, apesar de sua simplicidade, no ponto de vista acadêmico, sua evolução na linha do tempo e da história tem sido cada vez mais estudada, buscando-se explicar o comportamento de vários sistemas, inclusive o sangue humano e os oceanos, facilitando inclusive o aprendizado com o uso de materiais de baixo custo. O comportamento ácido-base é conhecido e estudado desde muito tempo e atualmente temos estudado e realizado diversas aulas práticas graças ao uso de indicadores de acidez e basicidade (MORTIMER e MACHADO, 2014)

Na indústria de alimentos, alguns ácidos e bases (ácido cítrico, bicarbonato de sódio, ácido láctico, tartarato ácido de potássio, ácido fosfórico) são usados como agentes de processamento para o controle da acidez e alcalinidade de muitos produtos alimentícios (FIORUCCI, SOARES E CAVALHEIRO, 2001).

Indicadores ácido-base naturais são substâncias orgânicas, fracamente ácidas ou fracamente básicas, encontradas em flores de plantas ou na casca das frutas, que mudam de cor em função do pH da solução. O uso de indicadores começou no século XVII com Robert Boyle (1663; 1744) ao preparar um licor de violeta e observar que o extrato desta flor se tornava vermelho em solução ácida e verde em solução básica (BACCAN et al., 1979).

Segundo Cuchinski, Caetano e Dragunski (2010) os extratos de plantas podem ser uma alternativa simples e de baixo custo, que pode auxiliar o professor no processo de ensino aprendizagem de química, tornando o aprendizado mais interessante. Deste modo, Assis (2011) menciona que as aulas práticas no ambiente de laboratório podem despertar curiosidade, interesse, e que essas aulas podem facilitar outros fatores como a

observação de fenômenos estudados em aulas teóricas e o entendimento dos mesmos.

A maioria das escolas de Ji-Paraná-RO, não dispõe de laboratórios para serem utilizados durante as aulas práticas de ciências e química e, as que possuem, estes não se encontram dentro dos padrões técnicos e de segurança, não apresentam reagentes e vidrarias necessárias para as aulas, e quando se tem os reagentes, muitas vezes estão vencidos e sem condições de utilização, e por vezes, não estão preparadas para o encaminhamento e descarte de substâncias químicas manuseadas e produzidas durante as aulas. Sabendo da importância dos temas pH, acidez e basicidade no ensino de química, e na busca de ferramentas de como demonstrar de forma concreta esses temas, este trabalho se justifica como uma alternativa para saída do conteúdo teórico e abstrato e entrada no concreto da realidade do aluno, sendo que através desta proposta será possível medir o pH de substâncias utilizando o jenipapo como indicador natural, embora menos preciso que o pHmetro, mas mesmo assim mostrando-se eficiente como material didático, além de valorizar a flora local como fonte de pesquisa.

## **2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA**

A afinidade entre as substâncias químicas e suas cores para o ensino de alguns conteúdos de química é um tema que vem sendo trabalhado por vários autores da área de ensino de química em nosso país (DIAS et al, 2003).

Indo de encontro a ideia de que o pensamento do indivíduo é formado pela interação social, trabalhar as teorias pertinentes à química buscando um contexto diretamente relacionado com a vivência, nos permite concretizar os conceitos que se deseja ensinar. É importante salientar que a contextualização não implica em abandono de conceitos já desenvolvidos e sim, a busca de novas possibilidades de interação entre os conteúdos trabalhados (BASTOS E LIMA, 2009).

Contextualizar é uma ideia que surgiu com a reforma do ensino médio, criada a partir do advento da Lei de Diretrizes e Bases (9.394/97) que busca a compreensão dos conhecimentos para o uso no cotidiano.

Para Wartha, Silva e Bejarano (2013) Contextuar, seria uma estratégia fundamental para a construção de definições na medida em que incorpora relações implicitamente percebidas.

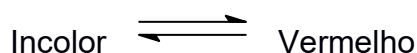
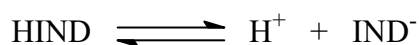
A química é a parte da ciência que estuda a matéria, as transformações químicas por ela sofridas e as variações de energia que acompanham estas transformações, ela representa uma parte importante em todas as ciências naturais, básicas e aplicadas. O crescimento e metabolismo das plantas, o papel desempenhado pelo ozônio na atmosfera, a degradação dos poluentes ambientais e a ação de drogas estão entre seus estudos. Nessa ciência, podem-se distinguir duas atividades: a prática e a teórica, nas quais uma depende da outra (LEITE et al, 2012).

As propostas mais recomendadas, para o ensino de química, têm como um dos pressupostos a necessidade do envolvimento ativo dos alunos nas aulas, em um processo interativo, professor-aluno, em que as percepções conceituais dos alunos sejam contempladas. Isso significa criar oportunidades para que eles expressem como veem o mundo, como entendem os conceitos, quais são as suas dificuldades (SANTANA et al, 2007).

As aulas experimentais para esta disciplina vêm de encontro à forma eficiente de transmitir conhecimentos através da pesquisa com conteúdos de Química, elementos químicos e a extração de elementos retirados da natureza e sua transformação. Os experimentos facilitam a compreensão da natureza da Ciência e dos seus conceitos, auxiliam no desenvolvimento de atitudes científicas e no diagnóstico de concepções não-científicas, e, além disso, contribuem para despertar o interesse pela ciência (ALMEIDA et al, 2009).

## 2.1 INDICADORES DE ÁCIDO-BASE

Usberco e Salvador (2002) afirmam que o indicador e a sua forma ionizada apresentam cores diferentes. Genericamente, o comportamento de um indicador pode ser representado por:



A cor da solução dependerá de qual espécie  $[HInd]$  e  $[Ind^-]$  estiver presente em maior concentração. Segundo Arrhenius a esse equilíbrio adicionarmos:

1. Um ácido: o aumento da concentração de  $[H^+]$  deslocará o equilíbrio para a esquerda e, como consequência,  $[HInd]$  será maior que  $[Ind^-]$ ; a solução torna-se incolor na presença de indicador fenolftaleína.

2. Uma base: os íons  $OH^-$  retiram  $H^+$  do equilíbrio, o que o deslocará para a direita e, como consequência,  $[HInd]$  será menor que  $[Ind^-]$ ; a solução torna-se vermelha na presença de indicador fenolftaleína.

A Figura 01 mostra alguns indicadores com os valores numéricos das suas faixas de viragem.

**Figura 01: Indicadores com valores numéricos e faixas de viragens.**

Indicadores	0	2	4	6	8	10	12	14
tornassol	vermelho				azul			
azul-de-bromotimol	amarelo				azul			
fenolftaleína	incolor				róseo			

Fonte: USBERCO E SALVADOR (2002).

## 2.2 CARACTERÍSTICAS DA PLANTA

Segundo Rizzini e Mors (1976), o Jenipapo (Figura 02 a-d) é o fruto do jenipapeiro (*Genipa americana*), uma árvore que chega a vinte metros de altura e é da família Rubiaceae, a mesma do café. É encontrada em toda a América Tropical. No Brasil, encontramos pés de jenipapo nativos na Amazônia e na Mata Atlântica, principalmente em matas mais úmidas ou próximas a rios e plantas inclusive suporta encharcamento.

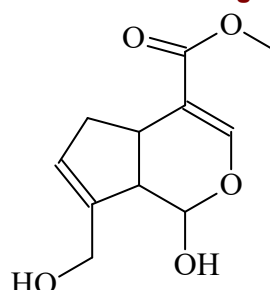
**Figura 02: a) fruta no jenipapeiro; b) fruta madura; c) fruta cortada ao meio; d) flor do jenipapeiro.**



**Fonte:** <https://sementescaicara.bbshop.com.br/jenipapo>;  
<http://www.arara.fr/BBJENIPAPO.html>.

O jenipapo é usado por muitas etnias da América do Sul como pintura corporal e some depois de aproximadamente duas semanas. A bela coloração azul escura formada deve-se ao contato da genipina (Figura 03) contida nos frutos verdes com as proteínas da pele, sob ação do oxigênio atmosférico (RIZZINI e MORS, 1976).

**Figura 03: Estrutura da genipina.**



**Fonte: os autores.**

O jenipapo possui uma porcentagem ampla de sólidos que podem ser solúveis (HAMACEK et al, 2013; SILVA et al, 2009). O fruto verde do jenipapo pode chegar a um elevado nível de acidez que é vista como uma característica essencial e típica, pois o interessante é que a acidez elevada do jenipapo causa sua conservação e impede a proliferação de alguns microrganismos (SILVA et al, 2001; SINOGAS et al, 2003).

### **3 METODOLOGIA**

O trabalho foi desenvolvido em três momentos: preparação dos extratos, elaboração da escala de pH e a aplicação do projeto na escola estadual de ensino fundamental e médio Marcos Bispo da Silva na cidade de Ji-Paraná – RO.

#### **3.1 PREPARAÇÃO**

Utilizou-se como base a metodologia para extração do jenipapo descrita em Renhe (2009), onde na extração usou-se a parte do fruto juntamente com a semente para obter-se a maior intensidade de cor. Ao invés de se triturar o fruto como descrito na técnica, optou-se por deixar o fruto picado em pedaços em uma solução aquosa de etanol 95%, em dos 02 bequeres diferentes com o pH previamente ajustado em 4 e 12 respectivamente. Deixou-se descansar as amostras por 24 horas, em seguida retirou-se o fruto e submeteu-se as soluções sob agitação e aquecimento em chapas na temperatura de aproximadamente 65°C cerca de uma hora. Os ajustes de pH foram feitos com a adição de NaOH a 0,1% e HCl 0,1%.

#### **3.2 ELABORAÇÃO**

Em 14 tubos de ensaios foram colocadas separadamente 14 soluções tampões, com pH de 0 a 14, foi adicionado o extrato do jenipapo em meio ácido em nas 14 soluções tampões, e também o extrato em meio básico em 14 soluções tampões e anotado a coloração de cada tubo de ensaio, foi elaborado uma escala de cores relacionada com o valor do pH.

#### **3.3 APLICAÇÃO DIDÁTICA**

A escola escolhida para aplicar a técnica utilizando o extrato de jenipapo para aferir pH de substâncias presentes no cotidiano, foi a Escola Estadual de Ensino Fundamental e Médio Marcos Bispo da Silva, localizada no município de Ji-Paraná-RO com alunos do 2º ano do ensino médio, com os seguintes procedimentos descritos:

Foi dada uma breve aula sobre ácidos e bases e uma prática com várias soluções de diferentes tipos de pH, após a prática foi dado um questionário com as seguintes perguntas:



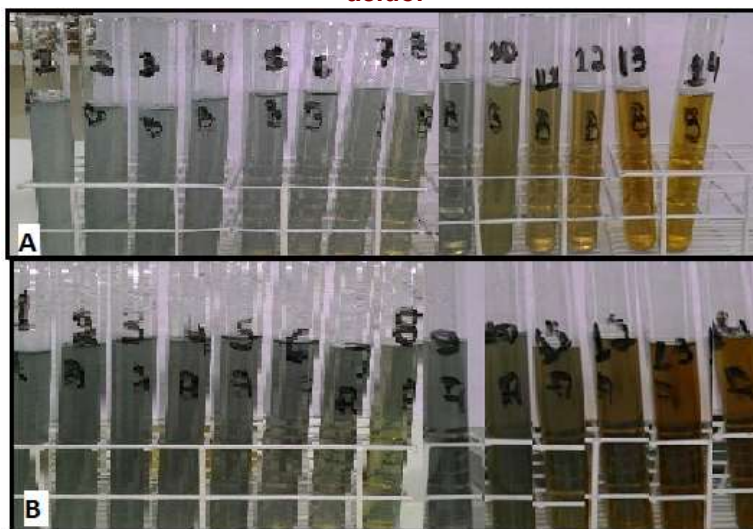
- a) Você sabe o que um ácido?
- b) Você sabe o que é uma base?
- c) Acha importante aprender sobre pH?
- d) Agora que já fez sua prática e conheceu a escala de pH, determine o pH das soluções propostas.

Os alunos foram divididos em 07 grupos de 05 integrantes cada, e foi apresentada a escala de pH feita a partir do extrato de jenipapo para os alunos e cada grupo mediu o pH das substâncias propostas: suco de limão, vinagre, leite magnésia, solução de sabão em pó e água sanitária. Após a prática cada aluno respondeu um questionário individual para melhor fixar o conteúdo, e atribuíram uma nota de zero a dez para atividade realizada por eles, não precisando identificar-se.

#### 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nos testes para avaliação da régua de pH, foram utilizadas quatorze soluções tampão de pH variando de 1 a 14, inicialmente incolores que adquiriram coloração diferentes com a presença do extrato do jenipapo, resultado da concentração de (H<sup>+</sup>) e/ou (OH<sup>-</sup>) das soluções. A Figura (4 a-b) representa os quatorze tubos de ensaio com seus respectivos valores de pH e a coloração adquirida com a presença do extrato de jenipapo.

**Figura 4: a) Extrato do jenipapo em meio básico; b) extrato do jenipapo em meio ácido.**

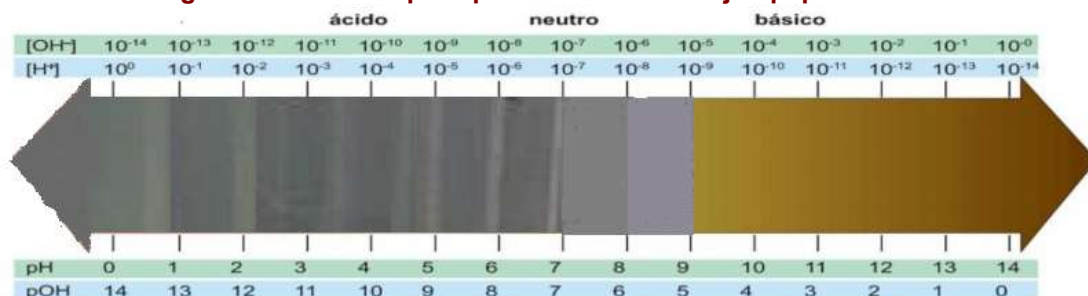


Fonte: os autores.

Braibante, et al (2013), menciona, que as práticas interdisciplinares não são uma realidade nas escolas brasileiras, ainda que recomendadas pelos documentos de estruturação curriculares; neste mesmo sentido, Pazinato, et al (2012), afirmam que os professores de ensino médio possuem dificuldade em contextualizar os conteúdos curriculares de química. Já Dias, et al (2003), realçam que o profissional de química tem dificuldade em relacionar os conceitos químicos expostos nas abordagens em sala de aula com vivência cotidiana do aluno e, ainda, afirmam que as escolas, em especial as públicas, não possuem laboratórios nem materiais adequados para desenvolver práticas educacionais.

A escala natural de pH (figura 5), a partir do fruto e casca do jenipapo, existente na Amazônia, aplicada em Ji-Paraná – RO, contou com a participação de 35 alunos do 2º ano do ensino médio. Os alunos mostraram-se interessados pela aula de pH, e empenharam-se ao máximo para concluírem as atividades, e para fazer a medição do pH das soluções destinadas aos grupos, sendo um total de sete grupos.

**Figura 5: Escala de pH a partir do extrato do jenipapo.**



**Fonte: os autores.**

Observou-se uma grande mudança no número de acertos das questões relativas ao conhecimento específico adquirido com a aplicação da prática, demonstrando assim a grande importância da atividade prática no ensino de química.

Ao final da atividade foi solicitado aos alunos de modo que eles, espontaneamente, atribuíssem uma nota de zero a dez para atividade realizada por eles, não precisando identificar-se. O resultado obtido foi gratificante, pois a média da nota atribuída por eles foi de 91, demonstrando assim o grau de satisfação deles em participar de atividades diferenciadas do

cotidiano da sala de aula. Muitos afirmaram durante uma conversa informal no final da aula que após a prática puderam compreender melhor sobre o conteúdo e responder com mais segurança as perguntas sobre ácidos e bases.

Desse modo observa-se que a química está presente em todos os lugares, e que em experimentos como o jenipapo pode despertar o interesse pela pesquisa, por parte dos alunos envolvidos e uma melhor aprendizagem por parte deles.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Através desta proposta de ensino-aprendizagem, constatou-se que o extrato do fruto e da casca do jenipapo (*Genipa americana*), é um ótimo indicador de pH, além de ser simples e prático, podendo ser utilizado como uma ferramenta de ensino, onde a nova escala sugerida pode ter seu uso na aprendizagem em química, ajudando o professor e proporcionando um melhor aprendizado por parte do aluno.

Também, através da aplicação da prática, observou-se o grau de comprometimento por parte dos alunos e como o ensino fica mais dinâmico e de fácil aprendizagem por parte dos alunos.

A prática da utilização de materiais do cotidiano facilitou muito o aprendizado uma vez que mesmo em ambiente de sala de aula, os alunos tiveram um contato mais próximo com a química do cotidiano, criando ao mesmo tempo uma ponte bem estreita entre o conhecimento teórico e o prático, contextualizando o assunto de maneira mais próxima da realidade dos alunos, permitindo que os alunos possam participar ativamente das descobertas e da formação do conhecimento científico, não como simples ouvintes, mas, como participantes e formuladores do saber.

Desse modo observa-se que a química está presente em todos os lugares, e que em experimentos como o do jenipapo pode despertar o interesse pela pesquisa, por parte dos alunos envolvidos e uma melhor aprendizagem por parte deles.

## REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, E. C. S. de; SILVA, M. F. C. da; LIMA, J. P. de; SILVA, M. L. da; BRAGA, C. de F.; BRASILINO, M. das G. A. Contextualização do ensino de química: motivando alunos de ensino médio. Centro de Ciências Exatas e da Natureza/Departamento de Química/ PROBEX. 2009. Disponível em: <[http://www.prac.ufpb.br/anais/xenex\\_xienid/x\\_enex/ANAIS/Area4/4CCENDQPEX01.pdf](http://www.prac.ufpb.br/anais/xenex_xienid/x_enex/ANAIS/Area4/4CCENDQPEX01.pdf)> Acesso em 02 de jun. 2015
- ASSIS, M. da S. Experimentação como estratégia didática para o ensino de química na educação de jovens e adultos. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/10183/32648>>. Acessado em: 05 de Fev. de 2015.
- BASTOS, A. M. B.; LIMA, D. A. Pupunha como tema gerador no ensino de Química. In: 61ª REUNIÃO ANUAL DA SBPC, 2009, Manaus. Anais eletrônicos. Manaus, 2009. Disponível em: <<http://www.sbpnet.org.br/livro/61ra/resumos/resumos/6758.htm>>. Acesso em 02 de jun. 2015.
- BACCAN, N.; ANDRADE, J. C.; GODINHO, O. E. S.; BARONE, J. S.; Química Analítica Quantitativa Elementar. 2 Ed., Campinas: Ed. Unicamp, 1979
- BRAIBANTE, M.E.F.; PAZINATO, M.S.; ROCHA, T.R. da.; FRIEDRICH, L. da S. e NARDY, F.C. A Cana-de-Açúcar no Brasil sob um Olhar Químico e Histórico. Química Nova na Escola, v. 35, n. 1, p. 3-10, 2013.
- CUCHINSKI, A.S.; CAETANO, J. e DRAGUNSKI, D.C. Extração do corante da beterraba (*Beta vulgaris*) para utilização como indicador ácido-base. Eclét. Quím., v. 35, n. 4, p. 17-23, 2010.
- DIAS, M.V.; GUIMARÃES, P.I.C. e MERÇON, F. Corantes Naturais: Extração e Emprego como Indicador de pH. Química Nova na Escola, v. 17, n. 1, 2003.
- FIORUCCI, A.R., SOARES, M.H.F.B. e CAVALHEIRO, E.T.G. O Conceito de Solução Tampão. Química Nova na Escola, v. 13, 2001.
- HAMACEK, F. R; MOREIRA, A. V. B; MARTINO, H. S. D; RIBEIRO, S. M. R; PINHEIRO, S. H. M. Valor nutricional, caracterização física e físico-química de jenipapo (*Genipaamericana* L.) do cerrado de Minas Gerais. Alim. Nutr. 2013; 24(1):73-77.
- LEITE, J. S. C.; RABELO, D. da S.; BONIFACIO, D. R.; MAZZO, L. R.; A importância das aulas práticas de Química no ensino médio. 64ª Reunião Anual da SBP 2012. Disponível em: <<http://www.sbpnet.org.br/livro/64ra/resumos/resumos/8258.htm>> Acesso em 18 jun. 2016.

MORTIMER, Eduardo Fleury; MACHADO, Andréa Horta. Química. V. 2. 2 ed. São Paulo: Scipione, 2014

PAZINATO, M.S.; BRAIBANTE, H.T.S.; BRAIBANTE, M.E.F.; TREVISAN, M.C. e SILVA, G.S. Uma Abordagem Diferenciada para o Ensino de Funções Orgânicas Através da Temática Medicamentos. Química Nova na Escola, v. 34, n. 1, p. 21-25, 2012.

PERUZZO, Francisco Miragaia; CANTO, Eduardo Leite do. Química na abordagem do cotidiano. Vol 2. 4 ed. São Paulo: Moderna, 2006

RENHE, I. R. T.; STRINGHETA, P. C. ; SILVA, F.F.; OLIVEIRA, T. V. Obtenção de corante natural azul extraído de frutos de jenipapo. Pesq. agropec. bras., Jun 2009, vol.44, no.6, p.649-652.

RIZZINI, C.T., Mors, W.B. Botânica Econômica Brasileira. São Paulo: Edusp, 1976. p.155.

SANTANA, R. J.; SANTOS, D. O.; ANDRADE, D.; LIMA, P. S.; Experimentação: contribuições para o processo de ensino aprendizagem do conteúdo de Cinética Química. 30º Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Química 2007. Disponível em: <<https://sec.s bq.org.br/cdrom/30ra/resumos/T1956-1.pdf>> Acesso em 18 jun. 2016.

SILVA, A.V. C; YAGUIU, P; ALMEIDA, C. S; FEITOSA, R. B; Caracterização físico-química de jenipapo. EMBRAPA Tabuleiros Costeiros. Comunicado Técnico 2009; 99:1-4.

SILVA, D. B; SILVA, J. Á; JUNQUEIA, N. T. V; ANDRADE, L. R. M. Frutos do Cerrado. Brasília: EMBRAPA Informação Tecnológica; 2001.

SINOGAS, C; ALHO, L; BRITO, I. Microbiologia. Microbiologia geral: princípios de microbiologia. Évora: Universidade de Évora; 2003. Disponível em: <http://home.dbio.uevora.pt/~ibrito/micro/MICRO/MANUAL.pdf>. Acesso em 10 de Dez de 2015.

USBERCO, J. e SALVADOR, E. QUÍMICA. 5ª ed. São Paulo: Saraiva, 2002.

WARTHA, E.J.; SILVA, E.L.; BEJARANO, N.R.R. Cotidiano e contextualização no ensino de química. Química Nova na Escola, v. 35 (2), p. 84-91, 2013.