



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ**  
**CENTRO DE CIÊNCIAS**  
**CURSO DE LICENCIATURA PLENA**  
**HABILITAÇÃO EM QUÍMICA LICENCIATURA**

**JOSÉ MARIA FERREIRA DOS SANTOS JÚNIOR**

**A EXTRAÇÃO DOS PIGMENTOS DA *HIBISCUS ROSA-SINENSIS* E DA *IXORA CHINENSIS* PARA OS INDICADORES NATURAIS DE ÁCIDO-BASE COMO RECURSO DIDÁTICO PARA A DISCIPLINA DE QUÍMICA NO ENSINO MÉDIO**

**FORTALEZA, CEARÁ**

**2016**

JOSÉ MARIA FERREIRA DOS SANTOS JÚNIOR

**DA EXTRAÇÃO DOS PIGMENTOS DA *HIBISCUS ROSA-SINENSIS* E DA *IXORA CHINENSIS* ATÉ OS INDICADORES NATURAIS DE ÁCIDO-BASE COMO RECURSO DIDÁTICO PARA A DISCIPLINA DE QUÍMICA NO ENSINO MÉDIO**

Monografia apresentada à Universidade Federal do Ceará (UFC) como pré-requisito exigido para a aprovação na disciplina de Prática de Ensino em Química do curso de Licenciatura Plena em Química.

Orientador: Prof. Dr. Tércio de F. Paulo

FORTALEZA

2016

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação  
Universidade Federal do Ceará  
Biblioteca Universitária

Gerada automaticamente pelo módulo Catalog, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

---

S235e Santos Júnior, José Maria Ferreira dos.

Da extração dos pigmentos da hibiscus rosa-sinensis e da ixora chinensis até os indicadores naturais de ácido-base como recurso didático para a disciplina de química no ensino médio / José Maria Ferreira dos Santos Júnior. – 2016.

50 f. : il. color.

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) – Universidade Federal do Ceará, Centro de Ciências, Curso de Química, Fortaleza, 2016.

Orientação: Prof. Dr. Tércio de Freitas Paulo.

1. Indicadores ácidos-bases. 2. Hibiscus rosa-sinensis. 3. Ixora chinensis. I. Título.

CDD 540

---

JOSÉ MARIA FERREIRA DOS SANTOS JÚNIOR

**DA EXTRAÇÃO DOS PIGMENTOS DA *HIBISCUS ROSA-SINENSIS* E DA *IXORA CHINENSIS* ATÉ OS INDICADORES NATURAIS DE ÁCIDO-BASE COMO RECURSO DIDÁTICO PARA A DISCIPLINA DE QUÍMICA NO ENSINO MÉDIO**

Monografia apresentada à Universidade Federal do Ceará (UFC) como pré-requisito exigido para a aprovação na disciplina de Prática de Ensino em Química do curso de Licenciatura Plena em Química.

Orientador: Prof. Dr. Tércio de F. Paulo

Aprovado em \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

**BANCA EXAMINADORA**

---

Prof. Dr. Tércio de Freitas Paulo

Orientador Didático – Universidade Federal do Ceará

---

Profa. Dra. Pablyana Leila Rodrigues da Cunha

Membro da banca

---

Me. Dieric dos Santos de Abreu

Membro da banca

*Que a mensagem de Cristo, com toda a  
sua riqueza, viva no coração de vocês!*

## AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar ao senhor meu Deus e ao seu filho Jesus a quem tenho firmado minha fé diariamente. A minha querida esposa abençoada por Deus na minha vida, Vlânia Marinho. Muito obrigado por ter aguentado todo esse processo final do meu curso tendo sempre me ajudado quando preciso. Sem você minha vida seria incompleta e sem graça, pois tu és sensacional, beijos no teu coração e saiba que *EU TE AMO*.

Meus pais, Dona Nilza e o Sr. José Maria muito obrigado pelo apoio de sempre, agora que estou longe como minha querida esposa e tenho ganhado um sogro e uma sogra muito queridos, Dona Denira e o Sr. Marinho. Vocês todos tem mostrado toda honra de fazer parte dessa velha e nova família sempre fiel aos caminhos de Jesus Cristo, amém!

A Escola Estadual de Educação Profissional Salaberga Torquato Gomes de Matos pelo excelente espaço físico e material didático e alunos em nome da senhora Diretora Janaína Belo por sempre incentivar a iniciação científica, aulas lúdicas diferenciadas e dinâmicas como é essa escola, muito obrigado por deixar elaborar esse trabalho. Assim, também como o Colégio Olímpico no nome da Sra. Carmelita Olivindo que mostrou grata pelo meu trabalho desenvolvido com os seus alunos de ensino médio com essa nova dinâmica de ensino em química. A todos vocês da escola, diretoras, funcionários e os discentes, obrigado por tudo e por esses momentos vividos juntos.

A brilhante e excepcional aluna do curso de Meio Ambiente Rarianny Rodrigues Barbosa da escola EEEP Salaberga, que ajudou e muito na construção, do passo a passo, junto com suas ideias e iniciativas próprias em tornar esse trabalho algo de fácil realização.

Aos professores que são verdadeiros mestres e doutores dessa grande e brilhante universidade, por todos esses anos de aprendizagem, obrigado por essa formação UFC.

Ao professor Dr. Tércio de Freitas Paulo, agradeço pela ajuda desde o primeiro momento que comecei a monografia, por ter aceitado e orientado com todo gosto. Muito obrigado mesmo.

*Porque Deus amou o mundo de tal maneira que deu o seu Filho unigênito, para que todo aquele que nele crê não pereça, mas tenha a vida eterna. (João 3:16)*

## RESUMO

A Química está inserida no conjunto de disciplinas, em nível de ensino médio, na área de Ciências da Natureza cuja competência abrange a compreensão das ciências naturais e as tecnologias a elas associadas como construções humanas, percebendo seus papéis nos processos de produção e no desenvolvimento econômico e social da humanidade. Este trabalho tem o intuito de desenvolver ferramentas a partir de produtos naturais para o aprimoramento da formação intelectuais associados ao conhecimento científico e visa desenvolver métodos para simplificar o complexo ensino de química para o ensino médio. Executado durante parte do ano letivo de 2015 distribuídos nas aulas quando necessário a extração de pigmentos a partir de flores de *Hibiscus rosa-sinensis* (hibisco) e *Ixora chinensis* (ixora), apresentou-se como um ótimo recurso didático, partindo desde a coleta seletiva até os resultados satisfatórios dos testes como indicadores ácidos-bases naturais, com metodologia fácil e eficaz. Assim, os pigmentos obtidos dos extratos das flores puderam ser usados para determinação de acidez e basicidade das soluções e como uma ótima ferramenta pedagógica para o ensino-aprendizagem de química para o ensino médio na Escola Estadual de Educação Profissional Salaberga Torquato Gomes de Matos.

**Palavras-chaves:** Indicadores ácidos-bases, *Hibiscus rosa-sinensis* e *Ixora chinensis*.

## ABSTRACT

Chemistry is part of the group of subjects in high school level in the area of natural sciences whose jurisdiction covers the understanding of the natural sciences and technologies associated with them as human constructions, realizing their roles in the production process and economic development and social humanity. This work aims to develop tools from natural products for the enhancement of intellectual training linked to scientific knowledge and aims to develop methods to simplify the chemistry teaching complex pair high school. Executed during part of the school year 2015 distributed in class when needed the extraction of pigments from *Hibiscus rosa-sinensis* flowers (hibiscus) and *chinensis* *Ixora* (*ixora*), was presented as a great teaching tool, starting from the selective collection to the satisfactory results of the tests as natural acid-base indicators, with easy and effective methodology. Thus, the pigments obtained from extracts of flowers could be used to determine the acidity and alkalinity of solutions and as a great educational tool for chemistry teaching and learning for high school in the State School of Professional Education Salaberga Torquato Gomes de Matos.

**Keywords:** acid-base indicators, *Hibiscus rosa-sinensis* and *Ixora chinensis*.

## Sumário

<b>1. INTRODUÇÃO</b> .....	<b>13</b>
1.1 as ESpécies <i>Hibiscus rosa-sinensis</i> e <i>Ixora chinensis</i> .....	16
1.2 o projeto político pedagógico da escola salaberga torquato.....	17
1.3 Ácidos e bases .....	19
<b>2. OBJETIVOS</b> .....	<b>22</b>
<b>3. METODOLOGIA</b> .....	<b>23</b>
3.1 A relação ensino-aprendizagem com a disciplina de Química.....	23
3.2 A relação dos alunos com a extração do indicador natural de ácido-base...24	
3.3 Metodologia de extração dos pigmentos da <i>Hibiscus rosa-sinensis</i> e a <i>Ixora chinensis</i> .....	25
3.4 Metodologia das aulas de química a partir do extrato dos pigmentos.....	27
<b>4. RESULTADOS E DISCUSSÃO</b> .....	<b>29</b>
<b>5. CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	<b>37</b>
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	<b>38</b>
<b>APÊNDICE</b> .....	<b>41</b>
APÊNDICE 1 – QUESTIONÁRIO PARA OS ALUNOS DO 2º ANO MÉDIO DE MEIO AMBIENTE .....	42
APÊNDICE 2 – QUESTIONÁRIO PARA OS ALUNOS DO 2º ANO MÉDIO DE MEIO AMBIENTE .....	43
<b>ANEXO</b> .....	<b>44</b>
ANEXO 1 – Modelo de guia de aprendizagem de química para a 1ª série do ensino médio: .....	45
ANEXO 2 – Modelo de matriz curricular de química para o ensino médio regular....	49

## Índice de ilustrações

<b>Figura 1:</b> Flores da espécie <i>Hibiscus rosa-sinensis</i> (hibisco).....	16
<b>Figura 2:</b> Flores da espécie <i>Ixora chinensis</i> (ixora).....	17
<b>Figura 3:</b> Extração dos pigmentos das flores <i>Hibiscus rosa-sinensis</i> e <i>Ixora chinensis</i> . 1 – Maceração; 2 - filtração do extrato do hibisco; 3 – filtração do extrato da <i>Ixora</i> . .....	27
<b>Figura 5:</b> Gráfico de rendimento antes da metodologia de extração dos pigmentos para o 2º ano médio do curso de Meio Ambiente.....	30
<b>Figura 6:</b> Gráfico de rendimento antes da metodologia de extração dos pigmentos para o 2º ano médio do curso de Meio Ambiente.....	30
<b>Figura 7:</b> Indicador natural de ácido-base a partir da extração do pigmento da flor <i>Ixora chinensis</i> . .....	31
<b>Figura 8:</b> Indicador natural de ácido-base a partir da extração dos pigmentos da flor <i>Hibiscus rosa-sinensis</i> .....	32
<b>Figura 9:</b> Estrutura química genérica da antocianidina .....	32

## Índice de Tabelas

**Tabela 1:** Modelo de guia pedagógico aplicado as extrações até os pigmentos das flores. 33

## Lista de Abreviações e Siglas

CEB	-	Câmara de Educação Básica
CNE	-	Conselho Nacional de Educação
EEEP	-	Escola Estadual de Educação Profissional
g	-	Gramma
H <sup>+</sup>	-	Íon hidrônio
[H <sup>+</sup> ]	-	Concentração em quantidade de matéria do íon hidrônio
LDB	-	Lei de Diretrizes e Base
ml	-	Mililitros
PCN	-	Parâmetros Curriculares Nacionais
PPP	-	Projeto Político Pedagógico
pH	-	Potencial do íon hidrônio
TESE	-	Tecnologia Empresarial Sócio educacional

## 1. INTRODUÇÃO

A Química contribui para a melhoria da qualidade de vida das pessoas, ao passo que pode produzir muitos efeitos negativos, decorrente do uso indevido de suas aplicações. O futuro da humanidade depende significativamente de como será utilizado o conhecimento químico. [1] No cotidiano nos deparamos com situações em que a química está envolvida, e com base nesta constatação que devemos questionar “*por que os alunos têm tanta dificuldade em aprender algo que está inserido em suas vidas*”.

O estudo de química deve-se, principalmente, ao fato de possibilitar ao homem o desenvolvimento de uma visão crítica do mundo que o cerca, podendo analisar, compreender e utilizar este conhecimento do cotidiano, tendo condições de perceber e interferir em situações que possam contribuir para a deterioração de sua qualidade de vida, como exemplo: o impacto ambiental provocado pelos dejetos industriais e domésticos que poluem o ar, a água e o solo. Cabe assinalar que o entendimento das razões e objetivos que justificam e motivam o ensino desta disciplina, poderá ser alcançado minimizando as aulas baseadas na simples memorização de nomes e fórmulas, tornando-as vinculadas aos conhecimentos e conceitos do dia a dia do aluno. [2] Para Piaget o conhecimento “*realiza-se através de construções contínuas e renovadas a partir da interação com o real*”, não ocorrendo através de mera cópia da realidade, e sim pela assimilação e acomodação a estruturas anteriores que, por sua vez, criam condições para o desenvolvimento das estruturas seguintes. Nessa perspectiva, é interagindo com o mundo cotidiano que os alunos desenvolvem seus primeiros conhecimentos químicos.

O ato de ensinar é de imensa responsabilidade, cabendo ao professor superar muitas variáveis que podem intervir no processo de aprendizagem. O conhecimento dessas variáveis ajuda a obter melhores resultados. Dentro desse contexto, o ensinar Ciências (no caso, a Química) não é simplesmente derramar conhecimentos sobre os alunos e esperar que eles passem a dominar a matéria. Ao fazer essa afirmação, não queremos desmerecer a atividade docente. Ao contrário, cabe ao professor dirigir a aprendizagem e é em grande parte por causa dele que os alunos passam a conhecer ou continuam a ignorar a Química. Fica a indagação para

o professor em como melhorar a metodologia a ser aplicada e como podemos chamar a atenção para o aprendizado da química no cotidiano. [2]

O ensino de química requer dos professores, uma constante busca por novos modelos, que possam conduzir o estudante a refletir, se inteirar, aprimorar e valorizar o ensino de química como suporte para que o conhecimento científico seja assimilado de forma significativa contribuindo para sua formação enquanto cidadão. [2].

De acordo com a LBD (Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional – 9.394/96 – Parâmetros Curriculares Nacionais Ensino Médio) a escola como um todo busca respostas para o problema da dificuldade de aprendizagem no ensino de química. Um ponto considerado é a elaboração de métodos e teorias práticas pedagógicas e psicológicas, as quais têm objetivos de formar e permitir ao aluno alcançar um nível intelectual e sociocultural mais qualificado [3].

Os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) de química do ensino médio [3] deixam claro que as ciências que compõem a área têm em comum a investigação sobre a natureza e o desenvolvimento tecnológico, e é com ela que a escola compartilha e articula linguagens que compõem cada cultura científica. Estabelece, dessa forma, medições capazes de produzir o conhecimento escolar, na inter-relação dinâmica de conceitos cotidianos e científicos diversificados, incluindo o universo cultural da Ciência Química. [2]

Para as orientações curriculares nacionais, o ensino de química transformou-se em preocupação nos últimos anos. É notório que, além das dificuldades apresentadas pelos alunos em aprender química, muitos não sabem o motivo pelo qual estudam essa disciplina. Além disso, o conhecimento nem sempre é transmitido de modo que o aluno entenda sua importância. Na maioria das escolas tem-se dado maior ênfase a transmissão de conteúdo e a memorização de fatos, símbolos, nomes, fórmulas, deixando de lado a construção do conhecimento científico e a vinculação entre o conhecimento químico e o cotidiano. Essa prática tem influenciado negativamente na aprendizagem, uma vez que os alunos não conseguem perceber a relação entre aquilo que estuda em sala de aula e a natureza ou a sua própria vida. [2]

O ensino fundamental, que abrange os anos que precedem o ensino médio, à química estar atrelado à disciplina de ciências, onde a formação do professor para

ministrar conteúdos não é necessária possuir a habilitação em química, já que outra habilitação como física e biologia o torna apto para ensinar. Mesmo assim o profissional tem o compromisso de ensinar e o aluno tem o seu primeiro contato com a química.

Muitas vezes em regiões carentes de profissionais, há a necessidade de contratar professores sem formação em química para suprir as necessidades da escola. A maioria desses profissionais enfrentam dificuldades por não possuir formação adequada e não estão preparados para ministrar aulas de química. Os professores enfrentam, além disso, dificuldades como falta de laboratório para o desenvolvimento de aulas experimentais, salas de aula superlotadas e falta de interesse dos discentes. [2]

É possível observar, durante o desenvolvimento sócio educacional dos jovens, certo descaso por parte de alguns, quanto à formação e assimilação do conhecimento, alfabetismo intelectual, científico frente a uma atitude humana e pró-social ao êxito acadêmico. Segundo Lindemann [4] a observação do cotidiano escolar dos alunos do ensino médio da educação no campo permite constatar que os mesmos apresentam inúmeras dificuldades no aprendizado de química, além da pouca afinidade pela disciplina em questão. Situação que não é muito diferente comparado aos alunos de cidades urbanas.

A dificuldade dos alunos em aprender química tem sido especulada na esfera da educação mundial, ao enfatizar esse construto, o qual tem sido reconhecido no Brasil nos mais variados instrumentos e teorias, buscando solucionar esse problema. O tema educação tem merecido destaque, haja vista o seu insistente aparecimento na mídia, bem como, as diversas discussões que têm gerado incômodos no que diz respeito ao problema do fracasso escolar, relações interpessoais e condutas escolares socialmente indesejáveis [2].

Em geral, verifica-se nos programas curriculares escolares uma quantidade exagerada de conteúdo para serem desenvolvidos com meticulosidades muitas vezes desnecessárias. Isso obriga aos professores apresentar grandes quantidades de conteúdo em um curto período.

Experimentos tradicionais aplicados atualmente nas disciplinas de química podem não despertar, na sua totalidade, no aluno de química, os conhecimentos vivenciados no dia a dia.

Visando motivar ainda mais o aluno a participar ativamente da assimilação do conhecimento de química trabalhado no cotidiano e pensando na melhoria da qualidade do ensino de química, propomos a introdução de experimentos alternativos relacionados a situações cotidianas, de forma a fortalecer o programa da disciplina de Química.

### 1.1 AS ESPÉCIES *HIBISCUS ROSA-SINENSIS* E *IXORA CHINENSIS*.

*Hibiscus rosa-sinensis* popularmente conhecido como hibisco, mimo-de-vênus ou graxa-de estudante (devido ao efeito mucilaginoso das folhas, podendo lustrar sapatos), é um arbusto lenhoso, fibroso, com até 5 metros de altura, originário da Ásia tropical e do Havaí, onde é considerado a flor nacional possuindo aproximadamente 5.000 variedades.

Muito difundido no mundo pelas propriedades ornamentais, possui diversas variedades e formas, com flores (Fig. 1) grandes ou pequenas, geralmente vermelhas, com pétalas lisas ou crespas. As folhas, variegadas ou não, podem ser largas ou estreitas. Muito cultivado no Brasil, com vários híbridos e variedades, é utilizado com muito sucesso na arborização urbana abaixo de rede elétrica, devido ao pequeno porte, necessitando condução e poda, além de enfeitar jardins, praças e servir de cerca-viva.

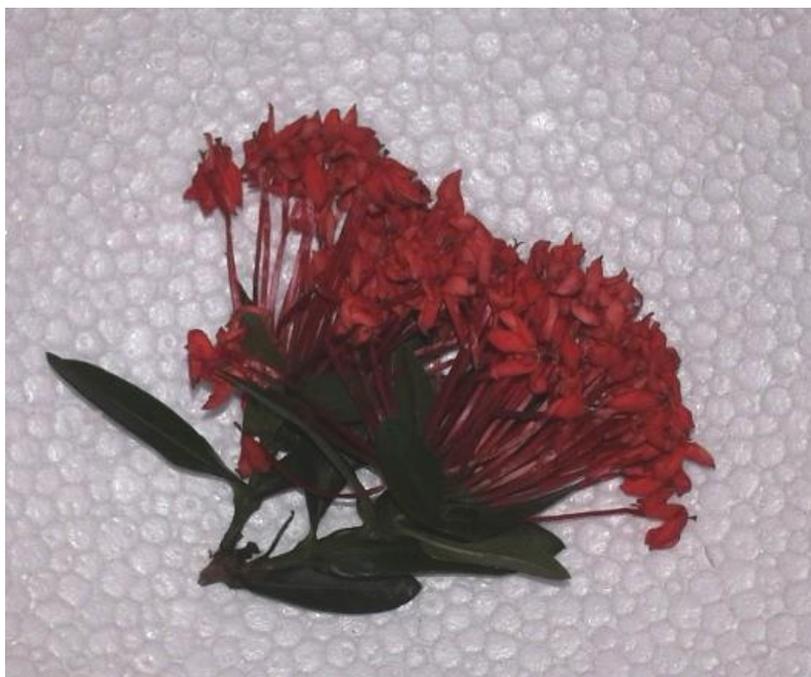
**Figura 1:** Flores da espécie *Hibiscus rosa-sinensis* (hibisco).



Fonte: Elaborado pelo autor.

*Ixora chinensis* (ixora) é um gênero botânico pertencente à família Rubiácea. Esta espécie é um arbusto muito apreciado nas regiões de clima quente. Seu aspecto é compacto e suas folhas (Fig. 2) têm uma textura de couro. A floração ocorre na primavera e verão, e apresenta inflorescências com numerosas flores de coloração amarela, vermelha, laranja ou cor-de-rosa. Pode ser cultivada isoladamente ou em maciços, sendo ótimas para esconder muros e muretas. Atrai polinizadores e deve ser cultivada sempre a pleno sol e não é muito exigente quanto a fertilidade, sendo bastante rústica. Dispensa maiores manutenções, mas deve ser regada a intervalos regulares e não tolera geadas [5].

**Figura 2:** Flores da espécie *Ixora chinensis* (ixora).



Fonte: Elaborado pelo autor.

## **1.2 O PROJETO POLÍTICO PEDAGÓGICO DA ESCOLA SALABERGA TORQUATO**

O Projeto Político Pedagógico (PPP) da escola tem fundamental importância, pois é uma ferramenta de trabalho essencial para o desenvolvimento de ações pedagógicas que nelas coexiste a filosofia da comunidade escolar, a harmonia entre as diretrizes da educação nacional e a realidade local. O PPP da

escola pública EEEP Salaberga [6] integrada à educação profissional tem um desafio maior em não se propor apenas na construção de um currículo integrado, mas no seu todo, integrando articuladamente uma educação que se mostra engajada com as necessidades de uma sociedade do conhecimento.

A EEEP Salaberga que funciona em regime integral oferecendo os cursos de Enfermagem, Informática, Meio Ambiente e Edificações. Os alunos desenvolvem o Ser protagonista com participação ativa e construtiva do jovem na vida escolar. O conjunto de vários aprimoramentos filosóficos é baseado na gestão de tecnologia empresarial sócio-educacional (TESE) que serve de base para a definição dos princípios básicos do trabalho na escola [6].

O modelo da TESE é observado princípios, como da descentralização pela necessidade de todos os sujeitos estarem envolvidos e comprometidos com o alcance dos objetivos da instituição. Da delegação de poderes e responsabilidades, exigindo do líder/diretor o autoconhecimento e o conhecimento do outro. A partir daí nasce a confiança e a confiança em si mesmo e no liderado. O ciclo PDCA (Plan/Do/Check/Act) como método de gestão que visa monitorar resultados e elaborar é um plano estratégico alicerçado em uma filosofia de gestão humanística. Os níveis de resultados para dar sustentabilidade e crescimento das organizações escolares. Também, como princípios, a responsabilidade social, pois assim, as escolas cumprem com a sua responsabilidade social à medida que oferecem à comunidade um ensino público de qualidade; formam um patrimônio moral representado por uma geração de jovens com valores éticos; criam oportunidades para o estudante desenvolver outras habilidades além das básicas; contribuem para o desenvolvimento social e econômico da comunidade por intermédio do jovem autônomo como indivíduo, solidário como cidadão e competente como profissional [15].

Por fim, o código de ética da organização escolar, instituição, estruturado em função da sua realidade, estabelecendo normas de conduta e comportamentos envolvendo os quatro segmentos da comunidade escolar: educandos, educadores, gestores e comunidades além dos parceiros [15].

### 1.3 ÁCIDOS E BASES

Ácido e base são encontrados em quase todo o lugar. No interior de cada célula viva ocorre a produção de ácidos e bases que suportam a vida e controlam a composição de nosso sangue e fluidos celulares. Ácidos e bases afetam o sabor, a qualidade e a digestão da comida. Quase todos os produtos de consumo que nos rodeiam – tinta, metais, plásticos, tecidos sintéticos – fizeram uso de ácidos e bases no decorrer de sua fabricação. No laboratório, muitas das reações que os químicos realizam para estudar as propriedades dos materiais ou criar novas classes de matéria envolvem ácidos e bases [7].

Os primeiros químicos aplicaram o termo ácido a substâncias que tinham um sabor azedo acentuado. Soluções aquosas de substâncias eram chamadas de bases se forem reconhecidas pela sensação de ensaboadas. Há maneiras menos perigosas de reconhecer ácidos e bases, como por exemplo, a mudança de cor de certos corantes conhecidos como indicadores. Um dos indicadores mais famosos é o tornassol, um corante vegetal obtido de um líquen. Soluções aquosas de ácidos tornam o tornassol vermelho; soluções aquosas de bases, que também conhecidas como alcalinas, o deixam azul. Os químicos se depararam com muitos compostos que reagiram da mesma forma – tornavam o tornassol vermelho ou azul – mas, por um longo tempo, sua característica comum era um quebra-cabeça. Os conceitos de ácido e base foram debatidos por muitos anos antes que as definições precisas fossem desenvolvidas. Entre algumas das primeiras sugestões feitas, encontramos as do químico sueco Svant Arrhenius, que em 1884 sugeriu que uma ácido é um composto que contém hidrogênio e reage com a água para formar íons hidrogênio ( $H^+$ ) e uma base é um composto que produz íons hidroxila ( $OH^-$ ) na água; ácidos e bases de Arrhenius. O problema com essas definições é que são específicas para um solvente particular, a água [7].

Em 1923, o químico dinamarquês Johannes Brønsted propôs que um ácido é um doador de prótons e uma base é um receptor de prótons. A mesma definição fora proposta independentemente pelo químico inglês Thomas Lowry, e a teoria baseadas nelas é amplamente conhecida como a teoria de Brønsted-Lowry de

ácidos e bases. A definição de Brønsted-Lowry define, então um ácido como um doador de prótons e uma base é um receptor. [7]

O íon  $H^+$  é chamado de próton, pois é a espécie que resulta na perda de um elétron por um átomo de hidrogênio. O íon hidrônio,  $H_3O^+$ , é a combinação do  $H^+$  com  $H_2O$ . Embora  $H_3O^+$  seja uma representação mais precisa do que  $H^+$  para íon hidrogênio em solução aquosa usamos sem distinção, as representações  $H_3O^+$  e  $H^+$  [8].

Espécies que fornecem o par isolado são chamadas de bases de Lewis, e as espécies que a aceitam são os ácidos de Lewis. Em outras palavras, um ácido de Lewis é um receptor de par de elétrons, e uma base de Lewis é um doador de par de elétrons. O produto da reação entre um ácido e uma base de Lewis é chamado de complexo ou aduto. A molécula de  $BF_3$ , por exemplo, é um ácido de Lewis, o íon  $F^-$  é uma base de Lewis, e o íon  $BF_4^-$  é o complexo ácido-base de Lewis. A ligação formada em uma reação ácido-base de Lewis é uma ligação covalente coordenada [7].

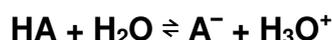
Embora o valor de pH situa-se geralmente na faixa de 0 a 14, estes não são os limites para o valor de pH. O valor de  $pH = -1,0$ , por exemplo, significa que a concentração de  $H^+$  é igual a  $10 \text{ mol L}^{-1}$ . Esta concentração é superada em solução concentrada de um ácido forte como o HCl. [8]

Os químicos evitam a dificuldade de lidar com uma gama extensa de valores pelo uso de logaritmo, comumente denominado função logaritmo, que condensa os valores em um intervalo menos e mais conveniente. Assim a concentração em quantidade de matéria dos íons hidrônio são usualmente indicadas em termos de pH de soluções:

$$pH = -\log [H_3O^+]$$

Quanto maior a concentração molar de  $H_3O^+$ , menor o valor de pH: o valor de pH da água pura a  $25^\circ\text{C}$  é igual a 7. Substâncias ácidas terão valor de pH inferior a 7 enquanto as soluções básicas apresentam valores superiores a 7. Como o pH é o logaritmo na base 10 da concentração, uma mudança de uma unidade de pH significa que a molaridade do íon  $H_3O^+$  mudou por um fator 10. Quando o pH diminui de 5 para 4, a molaridade do  $H_3O^+$  cresce por um fator 10, de  $10^{-5} \text{ mol L}^{-1}$  para  $10^{-4} \text{ mol L}^{-1}$  [7].

Ácidos e bases são normalmente classificados como fortes ou fracos, dependendo se eles reagem "completamente" ou apenas parcialmente para produzir  $H^+$  ou  $OH^-$ . Em virtude de haver uma faixa contínua de possibilidades para a reação parcial, não há um limite bem definido entre fraco e forte. [7] A força do ácido está associada à quantidade de íons liberados em relação a concentração inicial do ácido. Podemos comparar a força ácida de diferentes substâncias a partir dos valores das constantes de equilíbrio de ionização ou constante de ionização ácida ( $K_a$ ):



$$K_a = [A^-] [H_3O^+] / [HA]$$

Quanto maior o valor de  $K_a$  maior será a quantidade de íons  $H^+$  no equilíbrio, dessa forma mais ácida será a substância. O mesmo raciocínio pode ser aplicado para bases, no caso a constante será  $K_b$  e quanto maior o volume de  $K_b$  maior será a quantidade de  $OH^-$  no equilíbrio.



$$K_b = [OH^-] [BH^+] / [B]$$

A força de um ácido ou base não está diretamente relacionados ao valor de pH. O valor de pH será de acordo com a concentração da solução do ácido. Entretanto, assumindo a mesma concentração inicial, a solução de um ácido forte terá um valor de pH menor que àquela prepara com um ácido fraco.

## 2. OBJETIVOS

Propagar o conhecimento até os alunos para assimilarem o conteúdo de química da grade curricular da escola a partir de experimentos práticos em laboratório.

Análise qualitativa de acidez e basicidade de soluções aquosas que fazem parte do experimento dentro do laboratório escolar.

Extração de pigmentos das flores da Hibiscus e Ixora na utilização de recurso didático para as aulas.

Formação de um guia pedagógico de ensino de química que abranja o ensino médio partindo da extração dos pigmentos da flores.

### 3. METODOLOGIA

Devido à incerteza da aceitação dos estudos metodológicos de química pelos alunos, criaram-se hipóteses baseando-se na indagação de como seria o comportamento dos alunos nas primeiras práticas de inserção das atividades desenvolvidas por meio das aulas teóricas e práticas.

Ficam listadas as indagações hipotéticas acerca das aulas na escola:

*1. Qual seria a reação dos alunos no momento do primeiro contato com o desenvolvimento da experiência?*

*2. Haveria realmente um aumento do interesse da parte dos discentes em relação à disciplina de química?*

*3. A aproximação entre professor/aluno e aluno/disciplina seria mantida no decorrer do ano letivo?*

*4. Os alunos estariam instigados a realizarem as atividades de campo com os indicadores naturais de ácidos-bases?*

*5. Seria viável para os alunos reproduzir em casa os procedimentos de laboratório no isolamento do indicador natural de ácido-base?*

*6. Como os alunos usariam a informação obtida a partir do resultado qualitativo mostrado pela coloração nos meios aquosos fora do ambiente escolar?*

Com o decorrer das aulas, as perguntas e dúvidas vão sendo respondidas e tem-se em vista o real significado e firmamento das aulas com extração de pigmentos das flores de hibisco e de Ixora para o indicador natural de ácido-base.

#### 3.1 A RELAÇÃO ENSINO-APRENDIZAGEM COM A DISCIPLINA DE QUÍMICA

A motivação para estudar e aprender química, pode ser alcançada com a elaboração de um material didático que seja potencialmente significativo, permitindo a integração entre o conhecimento prévio do aluno que denomina uma abordagem contemporânea da aprendizagem, e a nova informação apresentada pelo professor, que juntos produzirão um conhecimento potencialmente significativo. A realização de oficinas temáticas e atividade que possam ser reproduzidas pelos alunos, em acordo com as orientações das Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio [2],

são identificadas como propostas de superação do ensino de Química com ênfase no modelo tradicional, a partir de ações que buscam desenvolver nos alunos o senso crítico e a cidadania partindo de temas químicos sociais como instrumentos para a construção do conhecimento químico pelos alunos.

As aulas de química contextualizadas, levam em consideração as vivências, o contexto sócio cultural dos alunos, caracterizando um ensino de química como meio de educação para a vida, relacionando os conteúdos estudados ao dia a dia dos alunos, levando-os a refletir, compreender, discutir e agir sobre seu mundo, contribui para despertar o interesse pela disciplina.

As oficinas feitas por meio de atividades de campo e as atividades de laboratório com aplicabilidade no cotidiano dos alunos são construídas em torno da solução de um problema dentro do contexto social vivenciada pelos alunos, partindo de conhecimentos práticos e teóricos, facilitando a integração de várias áreas do saber, como o enfoque em Ciência, Tecnologia e Sociedade. Assim, as atividades com justificativas aplicadas a vida de cada aluno, vêm sendo consideradas como ferramentas metodológicas usadas para promover o desenvolvimento conceitual e a tomada de decisões dos alunos. O seu planejamento contempla a apresentação e a discussão dos conteúdos químicos articulados ao contexto social, além de contribuir para o desenvolvimento de competências e habilidades pelos alunos, especialmente pela diversidade de metodologias e estratégias usadas, tais como a experimentação laboratorial, vídeos de como as experiências se aplicam no cotidiano dos discentes, textos explicativos e relatórios pós-laboratório. Essa pluralidade de atividades e de estratégias favorecem a motivação e participação dos alunos durante a realização das oficinas, o que pode contribuir para uma aprendizagem mais significativa e efetiva.

### **3.2 A RELAÇÃO DOS ALUNOS COM A EXTRAÇÃO DO INDICADOR NATURAL DE ÁCIDO-BASE**

Inicialmente, houve uma negação quanto à proximidade que a elaboração e inserção do indicador natural pudessem dar entre aluno e professor, por parte da maioria dos discentes.

Com o decorrer da metodologia utilizada para a criação da substância indicadora, os alunos foram percebendo a aplicabilidade daquela atividade, como saber que os ácidos e as bases são os dois tipos de substâncias mais comuns usadas em laboratório.

Precisamos saber como os reconhecer, quais suas reações características e porque essas substâncias químicas são importantes.

A conservação de concentrações de substâncias ácidas e básicas dentro de alguns limites nas células de plantas e de animais é necessária para a sobrevivência dos organismos vivos, e o controle da acidez da água da chuva, da água de lagos e rios e da água corrente fornecida nas cidades é necessário para manter a sociedade humana. A Portaria Nº 2.914 do Ministério da Saúde [9], recomenda que o valor do pH da água destinada ao consumo humano e fornecida pela rede pública de abastecimento esteja na faixa entre 6.0 a 9.5.

Em vista desses problemas foram propostos objetivos para a proximidade dos alunos para a disciplina que fosse além dos trabalhos escolares. Depois da extração do indicador natural de pH a partir das flores de hibisco e Ixora, instiga-se os alunos a mostrar a aplicação da ciência no cotidiano despertando práticas culturais por meio da cadeira disciplinar através de exposições e oficinas públicas.

A busca por essa melhoria de aprendizado é fornecida por discentes parceiros que detectam os problemas comportamentais em relação às dificuldades enfrentadas em aulas experimentais e de caráter mais lúdico.

Levando em consideração que o ensino de química, as vezes, é difícil, um trabalho de caráter científico como uma forma de melhorar a formulação teórica e prática acerca dos estudos de ácidos e bases mais lúdicas e estimuladoras no meio estudantil.

### **3.3 METODOLOGIA DE EXTRAÇÃO DOS PIGMENTOS DA HIBISCUS ROSA-SINENSIS E A IXORA CHINENSIS**

Inicialmente os alunos assistiram aulas sobre concentração de soluções aquosas e alguns conceitos introdutórios de concentração comum, densidade, concentração em quantidade de matéria, título, porcentagem, partes por milhão, diluição de soluções e titulação ácido-base. Por consequência direciona-se uma

pesquisa a todos sobre indicadores naturais de ácido-base. Com o resultado diversas extrações, por exemplo, de repolho roxo, beterraba entre outros, como a extração via álcool e maceração de folhas das espécies hibisco e ixora, por finalidade de verificar a acidez e basicidade de soluções preparadas com desinfetante com amoníaco, vinagre, hidróxido de sódio, água potável etc. como parte da análise qualitativa tendo como resultado a indicação de cores distintas nessas soluções aquosas.

O município de Maranguape apresenta variedades de flores, entre elas as já mencionadas Hibiscus e Ixora, que não necessitam serem encontradas especificamente em floriculturas e sim em qualquer local verde, praça, residências entre outros. Por serem de fácil localização e acesso sem custo, facilita o ensino para a disciplina de química, assim iniciando a coleta das flores pelos próprios alunos das escolas onde se aplica a metodologia.

Desta maneira, fica dispostos o desenvolvimento de um indicador natural de ácido-base a partir da extração dos pigmentos das flores de hibisco e ixora para auxiliar os alunos na disciplina, mostrando a aplicação da ciência no cotidiano, buscando o despertar de práticas por meio das aulas para a EEEP Salaberga.

O intuito desse estudo é propagar o conhecimento até os alunos, mais especificamente àqueles do curso de Meio Ambiente, que tem acesso a tratamentos de água específicos e adequados para consumo humano como disciplinas da área técnica. A estimulação dos alunos a levar o conhecimento para fora dos conceitos em sala de aula remeteu a importância em abranger esse tipo de ensino.

A extração de pigmentos consiste inicialmente na separação por coleta e catação. Com o auxílio de um almofariz e pistilo (Fig. 3), maceraram-se as pétalas das flores em álcool etílico para obtenção mais eficiente dos pigmentos [10]. O volume de solvente atribuído para produção de cada extrato quantificado em proporção à massa das pétalas das flores, sendo que a proporção utilizada de 30 g de pétalas para 100 mL de álcool etílico comercial 70%. Após a maceração, separa-se a parte sólida do extrato, em um sistema de filtração (ver Fig. 3), montado com um suporte universal, uma argola, um funil e papel de filtro. Após a filtração, obtiveram-se os extratos. [10]

Os corantes presentes nas espécies hibisco e ixora podem ser obtidos a partir da extração por solventes como a água, a acetona e o álcool. Os extratos dos

pigmentos sofrem modificações em sua cor na presença de soluções ácidas ou básicas. Dessa forma, os corantes podem funcionar como indicadores naturais de pH.

Para a medidas qualitativa da acidez ou alcalinidade de substâncias foi estipulada quantidade equivalente a uma colher de sopa para cada 100 mL das substâncias (água da torneira, ácido muriático, dentre outras).

**Figura 3:** Extração dos pigmentos das flores *Hibiscus rosa-sinensis* e *Ixora chinensis*. 1 – Maceração; 2 - filtração do extrato do hibisco; 3 – filtração do extrato da Ixora.



Fonte: Luis Guilherme Vidal dos Santos.

### 3.4 METODOLOGIA DAS AULAS DE QUÍMICA A PARTIR DO EXTRATO DOS PIGMENTOS

Seguindo o projeto político pedagógico da EEEP Salaberga, foi elaborado um guia de aprendizagem geral de química para todos os cursos seguindo o modelo que se encontra em anexo, abrangendo todo ensino médio organizado por semestre e séries letivas (1º, 2º e 3º), diferenciando apenas os conteúdos bimestrais de cada, seguindo um modelo de matriz curricular de química fundamentada na LDB que também se encontra em anexo.

A turma na faixa etária entre 15 e 16 anos de idade, cursando Meio Ambiente no 2º ano do ensino médio de 2015 no total de 44 alunos, assistiu às aulas

teóricas de química, seguindo a grade curricular do 1º bimestre do ano letivo. O conteúdo de soluções e concentrações químicas dado em sala de aula abrangeu as misturas, os preparos de soluções, a concentração química, densidade, massa e afins, seguindo o livro didático. Seguindo o plano de aula, foi direcionada a pesquisa de indicadores naturais a partir das flores de hibiscos e ixora. A aula prática realizado no laboratório de química passou pelas etapas de catação das pétalas, maceração via álcool, filtração, preparo de soluções aquosas distintas e por fim a análise qualitativa de ácido e base das amostras.

Ao 2º bimestre letivo nas aulas de químicas com o conteúdo de equilíbrio químico, a mesma extração ajudou nas aulas de ácidos e bases no equilíbrio e no Princípio de Le Chatelier onde o sistema em equilíbrio sofre uma perturbação, o extrato substituiu o indicador fenolftaleína na prática também realizada no laboratório de química da escola.

Dentro do conteúdo, a extração ajuda o professor a lecionar a matéria e os alunos a entenderem e compreender a disciplina, tornando mais fácil de visualizar o fenômeno acontecendo, saindo da sala de aula.

No segundo semestre na foi utilizado a extração de pigmentos das flores nas aulas seguindo a matriz curricular da EEEP Salaberga.

Posteriormente nos resultados é apresentado um modelo de guia pedagógico aplicado as extrações até os pigmentos das flores visando intercalar a hibiscos e ixora dentro do conteúdo de química para todo o ensino médio.

#### 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A reforma na educação mostra a necessidade de um professor diferenciado com habilidade e conhecimento necessários a sua prática docente sendo bem crítico e reflexivo, frente às propostas da educação e que tenha uma concepção clara daquilo que ele ensina aos seus alunos. Os Parâmetros Curriculares para o ensino médio mostram a necessidade de se contextualizar os conteúdos de ensino para uma realidade vivenciada pelos alunos, a fim de atribuir-lhes sentido, contribuindo para uma melhor aprendizagem.

Na EEEP Salaberga, onde se deu a implementação parcial da metodologia com total de 44 estudantes 2º ano do ensino médio no ano de 2015, do curso de meio ambiente o aumento do interesse pela disciplina de química em função da importância de antes não dada falta de conhecimento da sua aplicabilidade fora dos parâmetros escolares. O laboratório, as atividades lúdicas de ensino, a busca de soluções e outras atividades a partir dos extratos de pigmentos das flores de hibisco e da ixora indicou que a utilização da metodologia foi essencial e o seu significado foi de fundamental importância para entender todo o sistema elaborado na Tabela 1, como grande desafio do ensino de química.

Os gráficos das Figuras 5 e 6 mostram o quanto os alunos do curso de meio ambiente evoluíram percentualmente para a disciplina de química antes e depois da metodologia com a extração de pigmentos das flores de hibiscos e ixora.

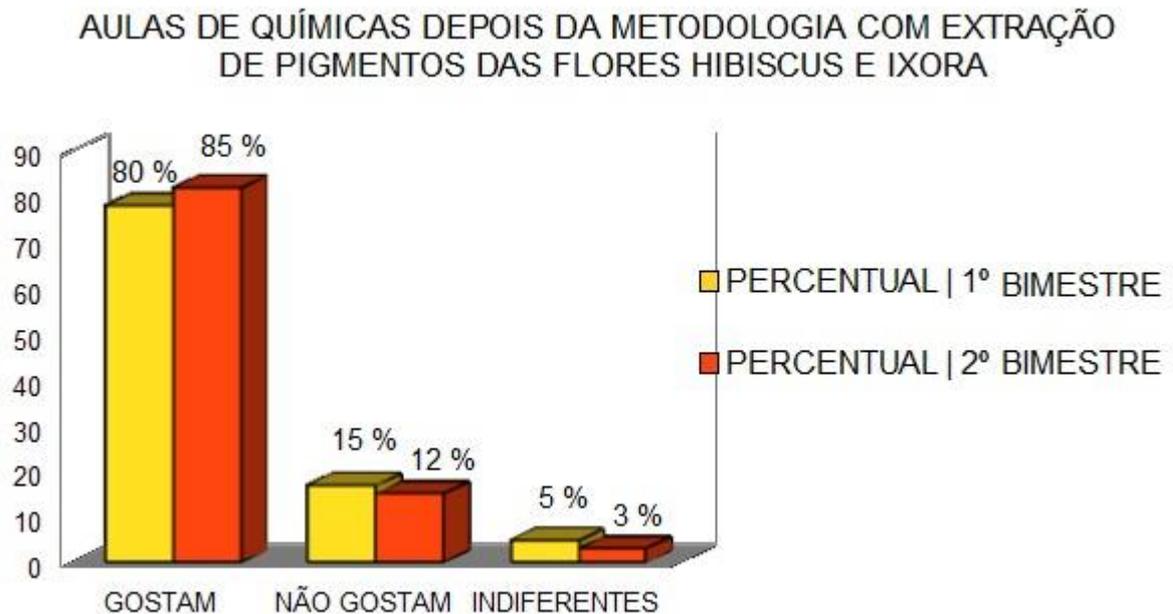
O questionário encontra em anexo.

**Figura 4:** Gráfico de rendimento antes da metodologia de extração dos pigmentos para o 2º ano médio do curso de Meio Ambiente.



**Fonte:** Elaborado pelo autor.

**Figura 5:** Gráfico de rendimento antes da metodologia de extração dos pigmentos para o 2º ano médio do curso de Meio Ambiente.



**Fonte:** Elaborado pelo autor

Em vista desses dados há uma relevância do projeto para a comunidade escolar. A formulação do indicador natural de ácido-base pôde concretizar as diferentes práticas em laboratório e, até mesmo, dentro das residências dos alunos que aceitaram reproduzir e aplicar em casa o procedimento de extração.

Dentre os cursos profissionalizantes, se destacam os alunos do curso de Meio Ambiente que souberam aproveitar a interdisciplinaridade entre grade curricular de química no conteúdo de *Misturas e Soluções* nas titulações de ácidos e bases com a exploração do conteúdo técnico de *Análise de Água* conferindo os parâmetros de análises físico-químicas da água do Manual Prático de Análise de Água da Fundação Nacional de Saúde [12] pela titulometria composta dentro do kit de prática conhecida como *ECOKIT (ALFAKIT – água doce e salgada código 6681)* sendo uma delas a determinação do pH da água.

Os registros da coloração obtidas no laboratório pelos alunos são vistos nas Figuras 5 e 6 sendo facilmente identificadas as colorações distintas de uma análise qualitativa apenas. Levando em conta a concentração ( $\text{mol L}^{-1}$ ) de uma substância relacionada com o pH da solução, pode se descobrir a relação válida de se trabalhar em uma mesma concentração, que muitas vezes não foi observado, ou melhor dizendo, dado a devida atenção. Para entender melhor, basta verificar os volumes contido nas imagens das Figuras 7 e 8 que estão em diferentes proporções. Ao preparar as soluções aquosas para 100 mL cada, deve-se tentar ao máximo não alterar as concentrações de cada espécie a ser analisada qualitativamente pelo extrato do pigmento das flores (1 medida de colher de chá). Diferentes concentrações para uma mesma espécie têm diferentes valores de pH.

**Figura 6:** Indicador natural de ácido-base a partir da extração do pigmento da flor *Ixora chinensis*.



Fonte: Elaborado pelo autor

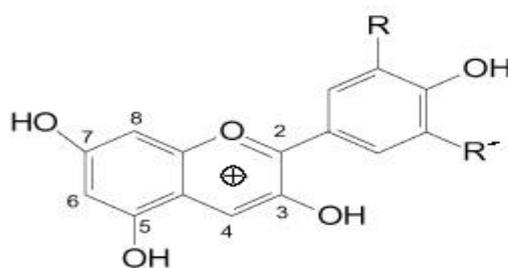
**Figura 7:** Indicador natural de ácido-base a partir da extração dos pigmentos da flor *Hibiscus rosa-sinensis*.



*Fonte: Elaborado pelo autor*

As ligeiras diferenças de cores entre os extratos das flores da Ixora e hibisco podem ser atribuídas aos corantes influenciados pela quantidade e de antocianinas presentes nos extratos. Antocianinas são compostos derivados das antocianidinas. Nas antocianinas, uma ou mais hidroxilas das posições 3, 5 e 7 estão ligadas a açúcares, aos quais podem estar ligados ácidos fenólicos visto na figura 9. Os diferentes grupos R e R' e açúcares ligados nas posições 3, 5 e 7, assim como os ácidos a eles ligados, caracterizam os diferentes tipos de antocianinas [11].

**Figura 8:** Estrutura química genérica da antocianidina



Antocianidina (grupo OH em 7)	Grupo em R	Grupo em R'
Cianidina	OH	H
Delfinidina	OH	OH
Malvidina	OCH <sub>3</sub>	OCH <sub>3</sub>
Pelargonidina	H	H
Peonidina	OCH <sub>3</sub>	H
Petunidina	OCH <sub>3</sub>	OH

*Fonte: Daniella Brotto Lopes<sup>11</sup>*

**Tabela 1:** Modelo de guia pedagógico aplicado as extrações até os pigmentos das flores.

Série	Período	Conteúdo	Prática
1º médio	1ª bimestre	Propriedades da matéria, substâncias e misturas, separação de misturas	Extração dos pigmentos de flores de hibiscos e ixora Técnicas de separação sólido/líquido. Solubilidade
1º médio	2º bimestre	Reações químicas, notações químicas	Conhecer a estrutura química dos pigmentos das de hibiscos e ixora (antocianinas).
1º médio	4º bimestre	Compostos inorgânicos	Extração dos pigmentos de flores hibiscos e ixora Determinação de ácidos e bases.
2º médio	1º bimestre	Misturas e soluções, concentração em quantidade de matéria	Extração dos pigmentos de flores hibiscos e ixora Titulação de soluções.
2º médio	2º bimestre	Produto iônico da água e constata de equilíbrio	Extração dos pigmentos de flores hibiscos e ixora pH e pOH efeito do íon comum no equilíbrio.
3º médio	1º e 2º bimestres	Compostos orgânico e funções orgânicas	Extração dos pigmentos de flores hibiscos e ixora. A estrutura química da antocianina.

Vale lembrar que os PCN representam a proposta para o ensino médio, que é fundamentada nos critérios estabelecidos pela Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional, LDB/96 (Lei 9.394/96) e regulamentados pela Câmara de Educação Básica do Conselho Nacional de Educação (Parecer número 15/98, aprovado em 01/06/98, Resolução CEB/CNE nº 03/98), com uma ampla discussão sobre temas multidisciplinares e interdisciplinares. Os assuntos devem ser propostos e tratados de uma maneira global, articulando-se as competências e habilidades que serão desenvolvidas em cada disciplina e nos conjuntos das disciplinas, em cada área e no conjunto das áreas. Com relação ao ensino de Química, além de temas interdisciplinares, os PCN enfatizam a exploração de conceitos químicos a partir do cotidiano dos alunos. Além disso, destaca-se que a experimentação na escola média tem função pedagógica e desenvolvem habilidades cognitivas, tais como controle de variáveis, tradução da informação de uma forma de comunicação para outra (gráficos, tabelas e equações químicas), elaboração de estratégia para resolução de problemas, tomada de decisão baseada em análises de dados e valores, respeito às ideias dos colegas e colaboração no trabalho coletivo [11].

É importante ressaltar que quando se deseja medir o valor do pH de substâncias não incolores, turvas a utilização de soluções indicadoras torna-se inadequada porque ocorre mascaramento das cores. Para contornar este problema, é bastante comum a utilização de papel indicador universal de pH ou pHmêtros. Com relação às aplicações didáticas, em alguns casos, o custo e a dificuldade de aquisição podem inviabilizar a utilização de indicadores comerciais. Por isso também, a facilidade do preparo do indicador qualitativo a partir de extratos de flores, aliada ao baixo custo envolvido, estimulou a investigação da viabilidade do uso desse tipo de indicador como uma metodologia para o ensino de química em uma ferramenta pedagógica de aprendizado na criação de um guia de ensino (tabela 1).

A aprendizagem auxiliou os alunos a identificarem as diferenças nas compreensões e as fragilidades na hora das explicações, que contribuem para uma aprendizagem mais autônoma frente ao professor e sendo até mais consciente para o aluno. O planejamento das aulas, apresentado na tabela 1, aplica-se em sala de aula e ver os resultados nas avaliações da escola é que pode se chegar a ideia de que um planejamento voltado a fazer o aluno pensar, aprender, ensinar, ser crítico,

pode beneficiar o professor de química tornado a disciplina mais interessante, algo mais real e palpável, percebido.

“...O que fazer depois da extração de pigmentos dessas flores?”. Resposta pode ser bem simples, “...pegar o livro de química e ver o que podemos aprender com essa extração”. Todo livro de química vem com a introdução ao estudo de química, fala das grandezas físicas, estados agregados da matéria, propriedades da matéria e separação de misturas. Bem, feito a extração o professor pode falar de volumes tendo a base o próprio extrato, tirando sua densidade, descobrindo a massa de cada uma das flores. Aferir a temperatura, estudar a solubilidade em misturas para verificar se é homogênea ou heterogênea, a mistura apresenta ou não corpo de fundo etc.

Deve-se compreender que os alunos estão começando a vivenciar e aprender à química, onde é preciso reforçar para aquele que ministra aulas que não existem perguntas “bobas” onde as dúvidas devem ser tiradas e compreendidas, por mais simples que sejam. Continuando com a extração e a metodologia – correlacionando-as – o professor deve pedir aos alunos que pesquisem as substâncias responsáveis pelas mudanças de cores dos extratos das flores fazendo com que eles cheguem à estrutura química genérica das antocianidinas visto na Figura 9. O conteúdo aprofundado e correlacionado com os elementos da tabela periódica, classificando os elementos que estão presentes na estrutura da antocianidinas, mostrando as ligações químicas existentes e as propriedades periódicas existentes. Finalizando o ano letivo desses alunos com o conteúdo de compostos inorgânicos e orgânicos nos estudos de ácidos e bases.

Os estudantes de 2º ano de ensino médio o estudo da química vai ficando mais elaborada e com maior aprofundamento físico-químico, sendo assim a utilização da metodologia de extração dos pigmentos para a interdisciplinaridade entra em ação com o conteúdo que vão desde as expressões de concentrações em quantidades de matéria (numa simples titulação volumétrica de soluções bem qualitativamente e também quantitativamente, cabendo ao professor descobrir a viragem como o uso do indicador natural das flores para aplicar no laboratório já que a técnica não é tão simples quanto se imagina, pois o ponto de viragem é identificado pela mudança de coloração indica o fim da titulação podendo usar os pigmentos na substituição do indicador de fenolftaleína) passando pelos fatores que

alteram o equilíbrio químico, verificando o efeito do íon comum no equilíbrio (um dos experimentos utiliza produto de uso caseiro para observar o equilíbrio químico se comportando diante de uma perturbação) podendo finalizar com a explicação do princípio de Le Chatelier já que nessa prática substitui a fenolftaleína pelo extrato dos pigmentos das flores (o pigmento usado para verificar a solução em meio alcalino para a prática experimental).

Aos estudantes de 3<sup>a</sup> série do ensino médio regular, ano de preparo para os concursos, exames ENEM e vestibulares, nada melhor do que uma boa revisão geral dos conteúdos. Refazendo toda a metodologia de extração agregando aos conteúdos e adicionado às funções orgânicas, se completa o ciclo metodológico partindo de um objeto de estudo, as flores, fazendo a contextualização prática e teórica visando facilitar a visão da disciplina de química para todos os estudantes do ensino médio.

A experimentação de baixo custo representa uma alternativa cuja importância reside no fato de diminuir o custo operacional dos laboratórios permitindo que mais experiências sejam realizadas durante o ano letivo [14].

## 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A extração dos pigmentos das flores de hibiscos e ixora utilizados como recuso pedagógico podem auxiliar qualquer professor de química que queira ir além de reproduzir o que estão nos livros didáticos.

Que esta dissertação desperte o interesse em interdisciplinar a química com qualquer outro objeto de estudo, não apenas com flores, mais também com outras, como por exemplo a fabricação de combustível caseiro com vinagre e bicarbonato de sódio, a utilização da compostagem e o processo de fermentação que acontece dentre outros.

A experiência desperta no aluno um grande interesse no conhecimento e também na aprendizagem nos diversos níveis em que se encontram. Para isso é preciso despertar no professor a iniciativa para que fazer as aulas mais atrativas e interessantes fortalecendo a si próprio, o aluno, a instituição de ensino e tudo que os englobam.

## REFERÊNCIAS

- [1] SILVA, E. E. P. O ENSINO DE QUÍMICA NA CONSTRUÇÃO DA CIDADANIA. 49º Congresso Brasileiro de Química, Porto Alegre, 2009. Disponível em: <http://www.abq.org.br/cbq/2009/trabalhos/6/6-101-6058.htm> acessado em 20 de novembro de 2015.
- [2] O ESTUDO DA QUÍMICA NO COTIDIANO: AS DIFICULDADES PARA OS ALUNOS NO ENSINO MÉDIO DE QUÍMICA. Disponível em <http://www.emdialogo.uff.br/content/o-estudo-da-quimica-no-cotidiano-dificuldades-para-os-alunos-no-ensino-de-quimica> acessado em 10 de novembro de 2015.
- [3] BRASIL. MEC (Ministério de Educação e Cultura), SEMTEC (Secretaria de Educação e Tecnológica). PARÂMETROS CURRICULARES PARA O ENSINO MÉDIO. LEI DE DIRETRIZES E BASES. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/setec/arquivos/pdf/BasesLegais.pdf> acessado em 13 novembro de 2015.
- [4] LINDEMANN, Renata Hernandez. Ensino de química em escolas do campo com proposta agro ecológica [tese]: contribuições do referencial freireano de educação. Renata Hernandez Lindemann; orientador, Carlos Alberto Marques. -Florianópolis, SC, 2010. Disponível para download em <https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/94552> acessado em 10 de outubro de 2015.
- [5] HIBISCUS ROSA-SINENSIS E IXORA disponível em: [https://pt.wikipedia.org/wiki/Hibiscus\\_rosa-sinensis](https://pt.wikipedia.org/wiki/Hibiscus_rosa-sinensis) e <https://pt.wikipedia.org/wiki/Ixora> acessado em 28 de maio de 2016.
- [6] PROJETO POLÍTICO PEDAGÓGICO 2015 – Escola Estadual de Educação Profissional Salaberga Torquato Gomes de Matos página 3 até 24. Disponível no endereço físico da escola na Avenida Paisagística II, bairro Mororó, Maranguape/Ce

e correio eletrônico da assessoria de Imprensa da Seduc  
Jacqueline Cavalcante [jacquelinec@seduc.ce.gov.br](mailto:jacquelinec@seduc.ce.gov.br).

[7] ATKINS, P.; JONES, L. PRINCÍPIOS DE QUÍMICA – questionando a vida moderna e o meio ambiente. Reimpressão 2005. Editora Bookman, Porto Alegre, 2001. Página 105-107, 200-202, 513-520.

[8] HARRIS, DANIEL C. ANÁLISE QUÍMICA QUANTITATIVA. 6ª edição. Editora LTC – Livros Técnicos e Científicos, editora s/a. Rio de Janeiro, 2005. página 111-121.

[9] Ministério da Saúde Gabinete do Ministro PORTARIA Nº 2.914, DE 12 DE DEZEMBRO DE 2011. Disponível em: [http://bvsmis.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2011/prt2914\\_12\\_12\\_2011.html](http://bvsmis.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2011/prt2914_12_12_2011.html) dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade. Acessado em 29 de maio de 2016.

[10] VIDAL, L. G. S. BONFIN, L. R. LIMA, P. G. SOUSA, T. O. COSTA, J. J. G. N. CAMELO, D. C. INDICADORES NATURAL DE ÁCIDO BASE A PARTIR DE EXTRAÇÃO ALCOÓLICA DOS PIGMENTOS DAS FLORES HIBISCUS ROSA SINENSIS E IROXA CHINESI UTILIZANDO MATERIAIS ALTERNATIVOS. ISBN 978-85-62830-10-5. Disponível em: <http://propi.ifto.edu.br/ocs/index.php/connepi/vii/paper/viewFile/1352/1154> acessado em 13 de novembro de 2015.

[11] BROTTTO, D. L. T. VITORINO, A. R. INDICADORES NATURAIS DE pH: USAR PAPEL OU SOLUÇÃO? Química Nova, volume 25, número 4, São Paulo, Julho de 2002. ISSN 0100-4042. Disponível em: [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0100-422002000400026](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-422002000400026) acessado em 13 de novembro de 2015.

[12] SCHWAHN, M. C. A, OAIGEN, E. R. O USO DO LABORATÓRIO DE ENSINO DE QUÍMICA COM FERRAMENTA: INVESTIGANDO AS CONCEPÇÕES DE

LICENCIADOS EM QUÍMICA SOBRE O PREDIZER, OBSERVAE E EXPLICAR (POE). Volume 10, número 2, Acta Scientiae, Canoas-RS 2008, disponível em: <http://www.periodicos.ulbra.br/index.php/acta/article/viewFile/73/63> acessado em 15 de novembro de 2015.

[13] FUNASA – MANUAL PRÁTICO DE ANÁLISE DE ÁGUA. Manual de bolso. Departamento de Engenharia de Saúde Pública (Densp). Editora Assessoria de Comunicação e Educação em Saúde. Ministério da Saúde 2004. Brasília, 2006.

[14] MENDONÇA, J M. ALEXANDRE, M. A. A.PANIAGO, R. N. PRÁTICAS LABORATORIAIS PARA INCENTIVO A COMPREENSÃO DA QUÍMICA NO COTIDIANO. IFGO, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano – Campus Rio Verde, Goiás. Disponível em: <http://enalic2014.com.br/anais/anexos/3553.pdf> acessado em 13 de novembro de 2015.

[15] ESCOLAS ESTADUAIS DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL DO CEARÁ: UMA REFLEXÃO SOBRE O MODELO DE GESTÃO. Disponível em: [http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:yIMHMDykHKQJ:s3saeast1.amazonaws.com/reactassets/CASl/submissoes/693/original/\(1\) TESE Casi Agosto 2015.docx+&cd=4&hl=pt-BR&ct=clnk&gl=br&client=firefox-b](http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:yIMHMDykHKQJ:s3saeast1.amazonaws.com/reactassets/CASl/submissoes/693/original/(1) TESE Casi Agosto 2015.docx+&cd=4&hl=pt-BR&ct=clnk&gl=br&client=firefox-b) acessado em 21 de julho de 2016.

## APÊNDICE

**APÊNDICE 1 – QUESTIONÁRIO PARA OS ALUNOS DO 2º ANO MÉDIO DE MEIO AMBIENTE**

GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ  
SECRETÁRIA DE EDUCAÇÃO  
CREDE – 01  
EEEP SALABERGA TORQUATO G. DE MATOS

QUESTIONÁRIO SOBRE AS AULAS DE QUÍMICA SEM A METODOLOGIA DE EXTRAÇÃO DE PIGMENTOS DAS FLORES HIBISCUS E IXORA.

Prezado aluno sua informação é fundamental para o sucesso na disciplina de química.

1. Você gosta das aulas de químicas como são ministradas atualmente?  
 GOSTO.  
 NÃO GOSTO.  
 INDIFERENTE, TANTO FAZ.

**APÊNDICE 2 – QUESTIONÁRIO PARA OS ALUNOS DO 2º ANO MÉDIO DE MEIO AMBIENTE**

GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ  
SECRETÁRIA DE EDUCAÇÃO  
CREDE – 01  
EEEP SALABERGA TORQUATO G. DE MATOS

QUESTIONÁRIO SOBRE AS AULAS DE QUÍMICA COM A METODOLOGIA DE EXTRAÇÃO DE PIGMENTOS DAS FLORES HIBISCUS E IXORA APLICADO AOS CONTEÚDOS.

Prezado aluno sua informação é fundamental para o sucesso na disciplina de química.

1. Você gosta das aulas de químicas como são ministradas atualmente?  
 GOSTO.  
 NÃO GOSTO.  
 INDIFERENTE, TANTO FAZ.

**ANEXO**

## ANEXO 1 – MODELO DE GUIA DE APRENDIZAGEM DE QUÍMICA PARA A 1ª SÉRIE DO ENSINO MÉDIO:

PROFESSOR	DISCIPLINA	PERÍODO
José Maria Júnior	Química Geral e Inorgânica	1º semestre 2015
Bacharel Habilitação Industrial Licenciatura - cursando	<b>1º ano do ensino médio técnico</b>	Janeiro Fevereiro Março Abril Maio Junho

### 1. INTRODUÇÃO

Confrontar interpretações científicas com interpretações baseadas no senso comum ao longo do tempo ou em diferentes culturas. Avaliar propostas de intervenção no ambiente, considerando a qualidade da vida humana ou medidas de conservação, recuperação ou utilização sustentável da biodiversidade. Identificar etapas em processos de obtenção, transformação, utilização ou reciclagem de recursos naturais, energéticos ou matérias-primas, considerando processos biológicos, químicos ou físicos neles envolvidos. Relacionar informações apresentadas em diferentes formas de linguagem e representação usadas nas ciências físicas, químicas ou biológicas, como texto discursivo, gráficos, tabelas, relações matemáticas ou linguagem simbólica. Utilizar códigos e nomenclatura da química para caracterizar materiais, substâncias ou transformações químicas.

### 2. OBJETIVO GERAL

Aplicação da Química no cotidiano. Método Científico. Introdução ao trabalho experimental. Evolução histórica do conceito de matéria. Introdução histórica da evolução da Química. Estados físicos onde se processa a química – estrutura da matéria e propriedades. Determinação de massa e volume de variados objetos. Determinados da densidade. Substâncias e Misturas. Leucipo e Demócrito na origem do átomo. O átomo como partícula homogênea – modelo de Dalton. O átomo heterogêneo modelos de Thomson e Rutherford. Número atômico, de massa

e de nêutrons. Elementos Químicos, íons. isótonos, isótopos e isóbaros, o modelo de Bohr, configuração eletrônica. Diagrama de Linus Pauling, modelo atômico atual, histórico da tabela periódica, classificação periódica, organização periódica, propriedades periódicas e aperiódicas.

### 3. OBJETIVO ESPECÍFICO

**I.ENFERMAGEM** – Aplicação da química no cotidiano do curso utilizando método científico pela introdução de trabalho experimental no laboratório de ciências (boas práticas de laboratório, vidrarias e correlatas). Manuseios de equipamentos para as práticas químicas de preparo de soluções voltado para a área da saúde.

**II.INFORMÁTICA** – Aplicação da química no cotidiano do curso utilizando método científico pela introdução de trabalho experimental no laboratório de ciências (boas práticas de laboratório, vidrarias e correlatas). Uso da Tecnologia da Informação e Comunicação.

**III.MEIO AMBIENTE** – Aplicação da química no cotidiano do curso utilizando método científico pela introdução de trabalho experimental no laboratório de ciências (boas práticas de laboratório, vidrarias e correlatas). Os impactos ambientais, a indústria da reciclagem e reuso. A política do 3R (reusar, reduzir e reciclar). Exercício da cidadania e as tecnologias ambientais para o benefício cidadã.

**IV.EDIFICAÇÕES** – Aplicação da química no cotidiano do curso utilizando método científico pela introdução de trabalho experimental no laboratório de ciências (boas práticas de laboratório, vidrarias e correlatas).

### 4. METODOLOGIA DE ENSINO

1. Aula expositiva.
2. Contextualização da química com o cotidiano.
3. Leitura de textos afins (química ambiental, química industrial, química caseira, alquimia etc.)
4. Interdisciplinaridade (química/física/biologia).
5. Aula prática no laboratório de ciências.
6. Áudio/visual (filmes, documentários etc.).

7. Teatro (lúdico como a forma criativa para o ensino da química).
8. Material didático.
9. Uso da Tecnologia da Informação e Comunicação (internet e suas ferramentas).

## **5. METODOLOGIA COMPLEMENTAR.**

1. Ensino didático cooperativo com os exercícios propostos em duplas, trio e no máximo quarteto.
2. Exercício de revisão de conteúdo.
3. Pesquisas e elaboração de relatório, resenhas, artigos e afins.
4. Leitura complementares com debates e apresentação de seminários em sala de aula e ou em laboratório de ciências.

## **6. AVALIAÇÃO**

1. Avaliação objetiva múltipla escolha estilo ENEM.
2. Avaliação subjetiva respondida de modo que faça sentido ao que se pergunta.
3. Avaliação prática de laboratório.
4. Avaliação lúdica (criatividade para o ensino da química)
5. Apresentação de seminários.
6. Apresentação de relatórios, artigos, resenhas e afins.
7. Auto-avaliação (formação cidadã).

## **REFERÊNCIAS**

REIS, M. FONSECA, M. QUÍMICA MEIO AMBIENTE – CIDADANIA – TECNOLOGIA, VOLUME 01. EDITORA FTD SÃO PAULO, SP. 2010.

PERUZZO, F. M. CANTO, E. L. QUÍMICA NA ABORDAGEM DO COTIDIANO, VOLUME 01. EDITORA MODERNA, SÃO PAULO, SP. 2010.

USBERCO, J. SALVADOR, E. QUÍMICA ESSENCIAL, VOLUME ÚNICO, 4ª EDIÇÃO. EDITORA SARAIVA, SÃO PAULO, SP. 2007.

BIANCHI, J.A. ALDRECHT, C.H. DAL TAMIR, J.M. UNIVERSO DA QUÍMICA, VOLUME ÚNICO, 1ª EDIÇÃO. EDITORA FTD, SÃO PAULO, SP. 2005.

Seguindo a PPP foi elaborada uma matriz curricular para todas as séries do ensino médio para o ensino de química organizando as informações dos conteúdos detalhados para cada bimestre com carga horária. Com essas informações o professor que elabora o guia e as componentes da matriz curricular saberá intercalar a disciplina com a prática dos indicadores natural de ácido-base a partir das flores hibisco e ixora.

A utilização destes extratos naturais indicadores de ácido-base podem ser explorada didaticamente, desde a etapa de obtenção até a caracterização visual das diferentes formas coloridas que aparecem em função das mudanças de pH do meio. Podem ser elaboradas atividades experimentais para o ensino de Química no nível médio, visando a abordagem de temas envolvendo processos de separação de misturas e conceitos relacionados a equilíbrio químico e indicadores de pH. Incrementando a sofisticação e o grau de complexidade conceitual, a proposta pode ser adaptada e tornar-se adequada para o desenvolvimento de atividades didáticas para o ensino [11].

**ANEXO 2 – MODELO DE MATRIZ CURRICULAR DE QUÍMICA PARA O ENSINO MÉDIO REGULAR.**

ESTADO DO CEARÁ								
SECRETARIA DA EDUCAÇÃO								
ESCOLAS ESTADUAIS DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL – EEEP								
EIXO TECNOLÓGICO: <b>MEIO AMBIENTE</b>								
CURSO TÉCNICO <b>MEIO AMBIENTE</b>								
DISCIPLINA: <b>QUÍMICA</b>								
TURMAS DE 2015								
COMPONENTES CURRICULARES/ANO	1º ANO		2º ANO		3º ANO		TOTAL	
	1º SEM	2º SEM	1º SEM	2º SEM	1º SEM	2º SEM		
CONTEÚDOS	h/a	h/a	h/a	h/a	h/a	h/a		
1º Ano	<b>oficina dos sonhos</b>	2						
	introdução ao estudo da química geral	2						
	grandezas físicas	3						
	estado agregado da matéria	4						
	substâncias e misturas	4						
	resíduos sólidos e suas consequências sócio economicas	3						
	<b>avaliação</b>	2						
		20						20
	átomos e moléculas	3						
	notações e fórmulas químicas	3						
	evolução dos modelos atômicos	4						
	modelo básico do átomo	4						
	tabela periódica	4						
	<b>avaliação</b>	2						
		20						20
	ligações covalentes		4					
	ligação polar e apolar		3					
	ligações iônicas		3					
	reciclagem de resíduos		2					
	processos químicos naturais no solo		2					
	processos químicos naturais na água		2					
	processos químicos naturais da atmosfera		2					
	<b>avaliação</b>		2					
		20					20	
radioatividade		3						

	oxidação e redução		3					
	cálculo do NOX		3					
	ácidos e bases		3					
	ciclos bioquímicos		3					
	eliminação de resíduos		3					
	avaliação		2					
			20				20	
2º Ano	concentração em quantidade de matéria			3				
	misturas e soluções			3				
	propriedades coligativas			3				
	estequiometria			3				
	emissões industriais			3				
	poluição atmosférica			3				
	<b>avaliação</b>			2				
				20				20
	teoria cinética dos gases			5				
	equação geral dos gases			5				
	misturas gasosas			5				
	rendimento e pureza			3				
	<b>avaliação</b>			2				
				20				20
	reações exotérmicas e endotérmicas				3			
	entalpia-padrão e lei de Hess				3			
	cálculo de variação de entalpia				4			
cinética química				5				
lei da ação das massas				3				
<b>avaliação</b>				2				
				20			20	
sistemas de águas servidas				3				
impactos de tratamentos de esgotos				3				
equilíbrio químico				4				
deslocamento do equilíbrio				4				
produto iônico da água e Kps				4				
<b>avaliação</b>				2				
				20			20	
3º ANO	processos eletroquímicos eletrolítico				5			
	processos eletroquímicos galvânicos				3			
	leis de Faraday e				5			

aplicações da leis de Faraday							
principais propriedades do carbono					5		
<b>avaliação</b>					2		
					20		20
classificação de cadeias carbônicas					5		
nomenclaturas de compostos orgânicos					5		
hidrocarbonetos					3		
funções orgânicas					5		
<b>avaliação</b>					2		
					20		20
isomeria plana						5	
isomeria geometrica						5	
isomeria optica						5	
carbono quiral						3	
<b>avaliação</b>						2	
						20	20
interações em química orgânica						6	
geometria e hibridação de atomos de carbono						6	
polaridade em química orgânica						6	
<b>avaliação</b>						2	
						20	20
<b>SUBTOTAL</b>	<b>H/A</b>						
<b>TOTAL 1º ANO</b>	<b>80</b>						
<b>TOTAL 2º ANO</b>	<b>80</b>						
<b>TOTAL 3º ANO</b>	<b>80</b>						
<b>TOTAL GERAL</b>	<b>240</b>						