

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL

INSTITUTO DE QUÍMICA

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO MESTRADO PROFISSIONAL EM
REDE NACIONAL - PROFQUI



JUNIOR ALESSANDRO FREDDI

**A SOJA COMO TEMA INTERDISCIPLINAR PARA A
APRENDIZAGEM DE CONCEITOS QUÍMICOS**

ORIENTADORA PROFA. DRA. NADYA PESCE DA SILVEIRA

Porto Alegre, agosto de 2019

JUNIOR ALESSANDRO FREDDI

**A SOJA COMO TEMA INTERDISCIPLINAR PARA A
APRENDIZAGEM DE CONCEITOS QUÍMICOS**

Dissertação apresentada como
requisito parcial para obtenção
do título de Mestre em
Química, sob orientação da
Profa. Dra. Nadya Pesce da
Silveira

Porto Alegre, agosto de 2019

Dedico este trabalho à minha esposa Vanessa, minha filha
Valentina, meu pai Leonides e minha mãe Maria Eli que estão
sempre presentes em minha vida.

AGRADECIMENTOS

Agradeço minha esposa Vanessa pela compreensão e companheirismo nesses dois anos de ausências e a minha filha Valentina que ainda não compreende, mas por muitos momentos sentiu minha ausência e eu senti a falta dela.

Também aos meus pais por terem sido muito presentes em minha vida escolar, mostrando a importância do conhecimento e da busca pelo aperfeiçoamento.

Agradeço minha orientadora professora doutora Nadya Pesce da Silveira pela tranquilidade, paciência e por acreditar, da mesma forma que eu, que o ensino de química precisa deixar algo de bom aos alunos. Em nome dela agradeço todos os professores participantes do programa PROFQUI/UFRGS pela capacidade de provocar em mim um desconforto intelectual, proporcionando crescimento profissional.

Agradeço aos colegas professores que contribuíram com a aplicação da Situação de Estudo.

Aos colegas de curso agradeço a convivência, os momentos de solidariedade e aprendizagem mútua.

O presente trabalho foi realizado com apoio da
Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível
Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001.

“O que eu penso a respeito da vida é que um dia ela vai perguntar, o que é que eu fiz com meus sonhos e qual foi o meu jeito de amar, o que é que eu deixei para as pessoas que no mundo vão continuar, para que eu não tenha vivido a toa e que não seja tarde demais.”

(Jorge Trevisol)

RESUMO

Esta dissertação é resultado do Mestrado Profissional em Química em rede nacional (PROFQUI/UFRGS). No referencial teórico estão contempladas as questões: pedagógica na qual define-se a Situação de Estudo (SE), metodológica através da Teoria da Aprendizagem Significativa e os conhecimentos, que irão sustentar o produto, através do estudo da Soja. Por se tratar da aplicação de uma SE e tendo por objetivo avaliar a viabilidade desta na construção de Aprendizagem Significativa conforme a TAS de Ausubel, classifica-se esta pesquisa como qualitativa do tipo exploratória, sendo utilizado o método da pesquisa-ação. Um dos objetivos deste programa de mestrado é a elaboração de um produto educacional, e, o produto elaborado por este autor é a SE, que visa trabalhar, de forma interdisciplinar, conceitos Químicos, aspectos históricos, geográficos, biológicos, conhecimentos artísticos e matemáticos, utilizando como tema a cultivar soja. O objetivo foi avaliar se a Situação de Estudo é um bom método na construção de Aprendizagem Significativa conforme TAS de Ausubel. A análise da ocorrência ou não de aprendizagem significativa utilizou como instrumentos pré-teste e pós-teste, observações da prática e redação elaborada pelos alunos. Os conhecimentos observados nos testes e nas redações foram categorizados e organizados em quadros para análise. Pode-se perceber evidências de que a SE foi capaz de gerar interesse dos alunos através do tema, por ser este da realidade local, facilitando e incentivando o processo de busca pelo conhecimento, cumprindo uma das condições propostas por Ausubel em sua teoria, de que o aprendiz precisa estar disposto a relacionar o material com o seu conhecimento. Outra condição também foi observada através das respostas do pré-teste, que evidenciaram existência de subsunçores para aprendizagem significativa. Cumprindo as três condições da TAS, através dos resultados do pós-teste e análise das redações sobre a Soja, observou-se acréscimo na qualidade do conhecimento referente aos temas propostos na SE, evidenciando que o material construído e aplicado foi potencialmente significativo.

Palavras-chave: Ensino de Química, Situação de Estudo, interdisciplinaridade, cultura da soja, Aprendizagem Significativa, conceitos químicos.

ABSTRACT

This dissertation is the result of the Professional Master in Chemistry at the National Network (PROFQUI / UFRGS). No theoretical framework is contemplated as questions: qualified pedagogical in Study Situation (SE), methodological method of Meaningful Learning Theory and the students, who support the product, follow the study of Soy. Because it is an ES application and for the purpose of evaluating the feasibility of this Ausubel Significant Learning construction according to AAS, this research should be classified as exploratory, using the action research method. One of the objectives of this master's program is the elaboration of an educational product, and the product elaborated by this author is an SE, which aims to work, in an interdisciplinary way, chemical concepts, historical, geographical, biological, artistic and mathematical studies, using as a theme cultivate soybean. The objective was to evaluate if the Study Situation is a good method of constructing Meaningful Learning according to Ausubel TAS. The analysis of the occurrence or not of meaningful learning used as pretest and posttest instruments, practical applications and writing by students. The knowledge observed in the tests and reductions was categorized and organized into tables for analysis. One can see the perception that in SE it was possible to generate interest of students using the theme, for example, local reality, facilitating and encouraging the process of knowledge search, fulfilling one of the conditions applied by Ausubel in his theory, that the The learner needs to be willing to relate the material to their knowledge. Another condition was also observed through pretest responses, which evidenced the existence of subsumers for meaningful learning. By fulfilling as three TAS conditions, through post-test results and Soybean reductions analysis, you can test the quality of knowledge regarding the proposed SE themes, highlight what material is constructed and potentially significant potential.

Keywords: Chemistry Teaching, Study Situation, interdisciplinarity, soybean culture, Meaningful Learning, Chemical concepts.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Gráfico referente à questão: Qual a sua escolaridade?.....	23
Figura 2 - Gráfico referente à questão: Qual a sua compreensão referente ao conceito Matemático de Logaritmo?.....	24
Figura 3 - Gráfico referente à questão: Qual o logaritmo de 0,01?.....	25
Figura 4 - Gráfico referente à questão: Qual o logaritmo de 0,002?.....	25
Figura 5 - Gráfico referente à questão: Qual a sua compreensão referente ao conceito Químico de pH?.....	27
Figura 6 - Gráfico referente à questão: Analisando a imagem e verificando o pH de cada água, qual delas é ácida?.....	28
Figura 7 – Escala de pH.....	29
Figura 8 - Gráfico referente à questão: Entre uma solução ácida de pH=2 e uma solução ácida de pH=4, qual é mais ácida?.....	30
Figura 9 - Gráfico referente à questão: Somente a água apresenta valor de pH ou outros meios também apresentam?.....	30
Figura 10 – Amostra fotográfica da classificação de grãos avariados.....	42
Figura 11 – Preenchimento do pré-teste.....	74
Figura 12 – Amostras de materiais analisados.....	75
Figura 13 – Definição da ordem crescente de densidade definida pelos alunos baseados na observação visual dos materiais.....	76
Figura 14 – Realização dos experimentos e preenchimento do quadro.....	77
Figura 15 – Nova definição da ordem crescente de densidade baseado nos experimentos e cálculos.....	77
Figura 16 – Pesquisa e montagem dos modelos moleculares.....	80
Figura 17 – Apresentação dos trabalhos.....	81
Figura 18 – Realização de atividades de revisão referente capilaridade.....	85
Figura 19 – Figura do quadro com Grupos e resultados da análise.....	86
Figura 20 – Fotos dos materiais analisados.....	87
Figura 21 – Quadro com explicação referente cálculo do pH.....	88
Figura 22 – Recorte de laudo de análise de solo.....	90

Figura 23 – Imagem do quadro com explicação da neutralização da acidez do solo por carbonato de cálcio.....	91
Figura 24 – Visita à propriedade rural.....	92
Figura 25 – Visita ao Memorial da Soja.....	93
Figura 26 – Visita ao Memorial da Soja – placa do Memorial.....	93
Figura 27 – Foto da introdução do teatro referente a História da Soja.....	97
Figura 28 – Foto do início da apresentação do teatro referente a História da Soja.....	98
Figura 29 – Foto da cena em que os primeiros agricultores recebem os primeiros grãos de soja.....	98
Figura 30 – Foto da cena em que os agricultores discutem os problemas do solo.....	99
Figura 31 – Foto da cena em que surge uma solução para o solo.....	99

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Questões do pré-teste e objetivo de cada questão.....	55
Quadro 2 - Quadro de compilação das respostas e relação de subsunçores encontrados no pré-teste.....	100
Quadro 3 – Quadro de síntese dos conhecimentos encontrados nas redações.....	106
Quadro 4 - Quadro de compilação das respostas e relação de Aprendizagens Significativas observadas no pós-teste.....	108
Quadro 5 – Análise de pré-teste e pós-teste para observação de aprendizagem de temas estudados.....	113

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	14
2. OBJETIVOS.....	19
2.1. Geral.....	19
2.1. Específicos.....	19
3. JUSTIFICATIVA.....	20
4. REFERENCIAL TEÓRICO.....	32
4.1. Ensino através da metodologia de Situação de Estudo (SE).....	32
4.2. Teoria da Aprendizagem Significativa.....	34
4.3. Soja.....	39
5. METODOLOGIA.....	45
5.1. Descrição resumida da SE (produto).....	45
5.2. Tipo de pesquisa.....	46
5.3. Sujeitos da pesquisa.....	48
5.4. Instrumentos de coleta de dados.....	48
5.5. Método de análise dos dados.....	49
6. SITUAÇÃO DE ESTUDO (PRODUTO).....	52
6.1. Componentes de História e Arte.....	52
6.2. Componente de Geografia.....	53
6.3. Componente de Biologia.....	53
6.4. Componente de Matemática.....	54
6.5. Componente de Química.....	54
6.5.1. Aula 1 - Apresentação e pré-teste.....	54
6.5.2. Aula 2 - Atividade prática com experimentos para diferenciação entre viscosidade e densidade e estudo da classe dos lipídeos.....	59
6.5.3. Aula 3 – Avaliação diagnóstica.....	64
6.5.4. Aula 4 - Aula referente capilaridade e a forma como a planta de soja retira e conduz seus nutrientes.....	67
6.5.5. Aula 5 - Aula prática referente o conceito de acidez e pH.....	68
6.5.6. Aula 6 - Aula teórica referente o conceito de acidez e pH.....	69

6.5.7. Aula 7 – Visita de campo. Aula interdisciplinar com o componente de Geografia.....	70
6.5.8. Aula 8 - Elaboração dos kits de análises.....	70
6.5.9. Aula 9 – Apresentação dos kits de análises.....	70
6.5.10. Aula 10 – Elaboração da redação sobre o tema “Soja”.....	71
6.5.11. Aula 11 - Aplicação do pós-teste.....	71
7. RELATOS E OBSERVAÇÕES DA PRÁTICA.....	74
7.1. Aula 1: Pré-teste.....	74
7.2. Aula 2: atividade prática densidade x viscosidade.....	75
7.3. Aula 3: avaliação diagnóstica do aprendizado da segunda aula.....	82
7.4. Aula 4: aula sobre capilaridade (adesão e coesão).....	84
7.5. Aula 5: aula prática referente o conceito de acidez e pH.....	86
7.6. Aula 6 – aula teórica sobre acidez e pH.....	87
7.7. Aula 7 – visita de campo – aula interdisciplinar com o componente de geografia.....	91
7.8. Aulas 8 e 9 – elaboração e apresentação dos kits de análises.....	94
7.9. Aula 10 – elaboração de redação sobre o tema soja.....	96
7.10. Aula 11 – pós-teste.....	96
7.11. Aula interdisciplinar – relato sobre a elaboração e apresentação do teatro sobre a soja.....	96
8. SÍNTESE E ANÁLISE DOS RESULTADOS.....	100
9. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	119
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	122
Apêndice I - Dados tabulados pesquisa de conhecimentos prévios.....	125
Apêndice II – Referencial teórico sobre conceitos químicos envolvidos na SE.	145
Apêndice III – Apresentação de slides referente Lipídeos da aula 2.....	158
Apêndice IV – Quadro de respostas ao questionário diagnóstico da aula 3.....	165
Apêndice V – Apresentação de slides referente Capilaridade da aula 4.....	179
Apêndice VI – Redações com o tema soja produzidas pelos alunos.....	187
Apêndice VII – Roteiro do Teatro.....	198
Apêndice VIII – Respostas ao Pré-teste e pós-teste.....	204

1. INTRODUÇÃO

Esta dissertação constitui o relatório referente o Mestrado Profissional em Química (PROFQUI). Constam nesse trabalho o referencial teórico que embasou a pesquisa, o produto que foi elaborado e aplicado ao longo deste curso, além dos resultados obtidos.

A linguagem Química e o próprio conhecimento dos fundamentos da Química muitas vezes são intangíveis para o aluno do nível médio e tornam-se necessário o uso de ferramentas e práticas adequadas no ensino que possam superar este obstáculo. É necessário proporcionar condições de conexão entre a linguagem e o conhecimento químico e a linguagem e o conhecimento prévio do aluno.

Para Amaral e Barbosa (1998, p. 1), “[...] as dificuldades dos alunos muitas vezes são relativas ao significado individual das palavras, ou seja, inicialmente, o aluno resiste em aceitar um novo significado para uma palavra antes compreendida numa outra circunstância.” No estudo do pH, muitas vezes, é difícil para o aluno a compreensão do significado do termo, que além do significado químico, envolve um conhecimento matemático de difícil compreensão. Isso ficou evidente na pesquisa realizada com 96 alunos de nível médio que será demonstrada na Justificativa dessa dissertação.

Segundo Machado e Moura (1995, p.27), “[...] a palavra assume um papel fundamental e central, configurando-se como mediadora da compreensão dos conceitos por parte dos sujeitos e principal agente de abstração e generalização.” Nesse sentido, a linguagem é o meio de construção de conceitos, conforme Smolka (1995) “[...] a linguagem é vista como um ‘meio’ de se atingir um fim, o que não distingue essa noção de uma concepção clássica em que a linguagem é vista como meio/veículo de expressão, comunicação, representação.” No termo que represente um conceito químico, conforme Machado e Moura (1995, p.27), “[...] existe uma mensagem a ser comunicada, e é essa a função do professor, comunicar essa

mensagem – e de preferência comunicar bem, ajustando sua forma de expressão àquela que pensa ser adequada a seus alunos.”

“A linguagem nem sempre comunica, não é transparente, ela significa através do ‘não dito’ e não necessariamente através do que é dito. Admite a pluralidade de sentidos e significados, é polissêmica. A linguagem é fonte de equívocos, ilusões, mal-entendidos. Podemos dizer que ela ‘trabalha’ ou ‘funciona’ às vezes ‘por si’, produzindo múltiplos efeitos, independentemente das intenções de quem fala; ela escapa ao conhecimento, poder e controle do homem.” (SMOLKA, 1995, p. 16)

Para Machado e Moura (1995, p. 29), “trazer essa perspectiva para nossas salas de aula de química talvez nos auxilie a compreender melhor o processo de elaboração conceitual que ali se estabelece e que parece escapar sempre ao nosso controle.” É necessário compreender que nem sempre o aluno possui as estruturas cognitivas para que a nossa linguagem seja de fato compreendida e significada da forma que queremos. Os autores ainda (1995, p. 29) afirmam que “conceber que o significado talvez não seja tão estável como em geral se admite resgata a flexibilidade, às vezes tão esquecida, em relação à manifestação do outro.”

Se a linguagem química já é um problema, maior será a dificuldade de construção do conhecimento, que, provavelmente, se ocorrer, será mecânica e desprovida de finalidade prática e social. Entenda-se como finalidade prática o uso da técnica em situações do dia a dia. Para Santos e Schnetzler (1997),

[...] é necessário que os cidadãos conheçam como utilizar as substâncias no seu dia-a-dia, bem como se posicionem criticamente com relação aos efeitos ambientais da utilização da química e quanto às decisões referentes aos investimentos nessa área, a fim de buscar soluções para os problemas sociais que podem ser resolvidos com a ajuda do seu desenvolvimento. (SANTOS; SCHNETZLER, 1997, p.43).

Entende-se como finalidade social o aprendizado que proporciona capacidade reflexiva ao educando, perante o meio em que vive de forma a orientar suas ações em sociedade.

Ter noções básicas de química instrumentaliza o cidadão para que ele possa saber exigir os benefícios da aplicação do conhecimento químico para toda a sociedade. Dispor de rudimentos dessa matéria ajuda o cidadão a se posicionar em relação a inúmeros problemas da vida moderna, como poluição, recursos energéticos, reservas minerais, uso de matérias-primas, *fabricação e uso de inseticidas*,

pesticidas, adubos e agrotóxicos, fabricação de explosivos, fabricação e uso de medicamentos, importação de tecnologia e muitos outros. (CISCATO; BELTRAN, 1991, p.7) (grifo meu)

Para Santos e Schnetzler (2015, p.48), a finalidade da Química no Ensino Médio é garantir que o indivíduo tenha uma formação que o habilite a participar como cidadão na vida em sociedade e para que isso ocorra, o ensino precisa ser contextualizado e com o foco no preparo para o exercício consciente da cidadania. Os autores ainda afirmam que para isso ocorrer, “[...] é necessário que ele disponha de informações que estão diretamente vinculadas aos problemas sociais que afetam o cidadão, os quais exigem um posicionamento quanto ao encaminhamento de suas soluções.” (SCHNETZLER, 2015, p. 46).

O Parâmetro Curricular Nacional (PCN+) define como competências da área no ensino de Química:

- compreender o conhecimento científico e o tecnológico como resultados de uma construção humana, inseridos em um processo histórico e social.
- Reconhecer e avaliar o desenvolvimento tecnológico contemporâneo, suas relações com as ciências, seu papel na vida humana, sua presença no mundo cotidiano e seus impactos na vida social.
- Reconhecer e avaliar o caráter ético do conhecimento científico e tecnológico e utilizar esses conhecimentos no exercício da cidadania. (BRASIL, 2002, p. 92-93)

Segundo Ausubel, quando relacionamos um novo conteúdo, idéia ou informação com conceitos existentes na nossa estrutura cognitiva (pontos de ancoragem para a aprendizagem), estamos construindo aprendizagem significativa. Para isso, a prática de ensino deve priorizar o conhecimento prévio do aluno e o contexto ao qual o aluno está inserido.

Para que um novo conceito seja assimilado pela nossa estrutura cognitiva, segundo a teoria piagetiana, é necessário que o conceito já esteja lá como ponto de ancoragem. Se isso acontece, os pressupostos da teoria de Piaget serão assimilados e servirão de pontos de ancoragem para as novas informações.

Reforça-se, portanto ser imprescindível que o objeto de estudo tenha interligações com os conhecimentos que o aluno já possui. Nesse sentido, a

contextualização deve levar em consideração o meio em que o educando vive, aquilo que o cerca e que ele já possui como estrutura cognitiva.

Se o aluno consegue formar um vínculo entre o material a aprender e os conhecimentos prévios, integrando-os na sua estrutura cognitiva, será capaz de atribuir um significado, alcançando uma aprendizagem significativa. Do contrário, se essas relações não forem estabelecidas, a aprendizagem será mecânica ou repetitiva, o aluno poderá lembrar o conteúdo por determinado tempo, mas não terá modificado sua estrutura cognitiva. (SANTOS; PACHECO, 2000, p. 230)

Segundo Piaget, citado por Lakomy (2008, p.31), um dos fatores responsáveis pelo desenvolvimento cognitivo é o da equilíbrio das ações que estimula a criança a encontrar respostas para novos problemas – situação que gera, primeiramente, um estado de desequilíbrio quando cabe à criança incorporar aquilo que lhe é novo – processo de assimilação -, seguido pela busca do equilíbrio, que é obtido quando a resposta certa é incorporada à sua estrutura interna – processo de acomodação.

Tudo isso ocorre diferentemente da aprendizagem mecânica, segundo David Ausubel somos capazes de absorver novas informações sem, no entanto, associá-las a conceitos já existentes em nossa estrutura cognitiva. A aprendizagem mecânica, de certa forma nos induz a imaginar que obteve-se êxito na construção de conhecimento, pois ela aponta resultados positivos nas avaliações quantitativas que são realizadas em períodos próximos ao processo de ensino.

Utilizando como tema a soja, foi desenvolvida uma Situação de Estudo (SE) de conceitos químicos, incluindo também aspectos biológicos, históricos, geográficos e matemáticos, por ser a soja enquanto alimento/fonte de produtos alimentícios um conhecimento prévio do aluno da região de aplicação do projeto, que é agrícola por característica, tendo inclusive plantações em área urbana. A SE envolveu os alunos em um estudo de dados referentes ao pH do solo onde cresce a plantação de soja, pH da planta (maceração de folhagem em água neutra), pH do grão de soja (dispersão do grão em água neutra), densidade, viscosidade do óleo de soja e composição química do óleo extraído da soja.

Como forma de avaliação os alunos desenvolveram kits para análise dos conceitos químicos já citados, levando em consideração que sua aplicação deverá ser possível em turmas de Ensino Fundamental Séries Iniciais, tendo em vista que os alunos participantes das atividades são do Curso Normal e posteriormente poderão utilizar este material em seus estágios e/ou em sua vida profissional enquanto futuros professores deste ciclo de ensino.

O produto consiste em uma SE visando o desenvolvimento de conceitos químicos com alunos do Curso Normal, utilizando-se de pesquisa e experimentos práticos, tendo como avaliação a produção de kits de análises referente aos conceitos de pH, viscosidade, densidade e capilaridade com materiais de baixo custo adaptados ao trabalho com alunos de Séries Iniciais.

Ao longo da aplicação da SE foram realizadas avaliações diagnósticas. Para avaliar o resultado geral da aplicação da SE, foram utilizados um pré-teste e um pós-teste, além da análise dos kits e de redação sobre o tema Soja que foram preparados pelos alunos.

2. OBJETIVOS

2.1. Geral

- Aplicar uma Situação de Estudo interdisciplinar de conceitos químicos, incluindo também conceitos biológicos, históricos, geográficos e matemáticos, através do estudo da História da soja, da Geografia, do solo, da planta e do grão da soja, para aplicação na segunda série do Ensino Médio Curso Normal.

2.1. Específicos

- Possibilitar a construção de conhecimento significativo relativo aos conceitos químicos de pH, densidade, viscosidade, ação capilar e também relativos à composição química do solo da região, da planta e do grão da soja.
- Auxiliar os alunos na elaboração de *kits* para as análises de pH, densidade, viscosidade para utilização com alunos de Ensino Fundamental - Séries Iniciais.

3. JUSTIFICATIVA

Os alunos de Curso Normal serão os futuros professores das Séries Iniciais. Tendo isso em vista, é importante que se proporcione oportunidades de construção de práticas fora da fragmentação e linearidade de conteúdos, ou seja, é importante que se quebre o ciclo da formação de professores dentro da racionalidade técnica. Conforme Maldaner e Zanon (2004):

A fragmentação e a linearidade continuam marcando o ensino de ciências nas escolas e a formação dos professores de ciências, em nosso meio e, praticamente, em todo o país. Percebemos o quanto os professores, ainda hoje, se mostram dependentes da organização curricular tradicionalmente vigente, que julgamos linear e fragmentada. Nela prevalece a racionalidade técnica, no dizer de Donald Schön (1983, 1987), sempre que se discute um currículo de formação profissional. Segundo essa racionalidade, organiza-se um conjunto de disciplinas de formação científica básica, às quais se segue um conjunto de disciplinas aplicadas no campo profissional e, finalmente, o conjunto de disciplinas que dão a formação profissional, geralmente acompanhado de estágio no campo da profissão. (MALDANER, 2004, p. 44)

Se o professor forma-se através da linearidade e fragmentação, dentro de uma proposta tradicional de ensino e de organização curricular, muito provavelmente sua prática em sala de aula não será diferente. Talvez suas tentativas de desfragmentação sejam limitadas por falta de conhecimento necessário ou até insegurança para tal.

Busca-se cada vez mais um significado para a aprendizagem de conceitos, e isso, é algo imprescindível na educação. É fundamental que os conceitos estejam contextualizados na realidade do educando permitindo uma construção eficaz de conhecimento. Tendo isso em vista, deve-se buscar a construção de práticas de ensino-aprendizagem na qual o educando é participante da construção do conhecimento e, principalmente, sinta-se atraído por essa construção. Isso pode ser viabilizado utilizando o meio vivencial do aluno como instrumento de pesquisa. Segundo Maldaner e Zanon (2004), a situação de estudo:

[...] se mostra capaz de promover uma mudança apontada como essencial por educadores e pelos PCNs, que é tratar aspectos do domínio vivencial dos educandos, da escola e da sua comunidade imediata como conteúdo do aprendizado científico e tecnológico promovido pelo ensino escolar. É essa vivência trazida para dentro da sala de aula que dinamiza e articula as interrelações entre saberes, temas, conteúdos, conceitos, procedimentos, valores, atitudes, nos contextos de interação interdisciplinar, em uma situação de estudo (MALDANER; ZANON, 2004, p. 49).

Não se pode esquecer que a construção do conhecimento ocorre no coletivo, porém ela é individual, de cada ser, da estrutura cognitiva de cada um. O método deve levar isso em consideração. Conforme Ausubel (2003, p. 17), “devido à estrutura cognitiva de cada aprendiz ser única, todos os novos significados adquiridos são, também eles, obrigatoriamente únicos.” Portanto, quanto mais contextualizado ele for, mais carregado de significado, maior será a probabilidade de construção do conhecimento.

Uma abordagem importante nesse sentido é a metodologia por Situação de Estudo. Através dela os alunos envolvem-se em um estudo contextualizado, possibilitando a construção de conhecimentos durante a aplicação de uma SE.

A SE é um método possível de ser trabalhado visando a aplicação da Teoria da Aprendizagem Significativa (TAS) de Ausubel.

A escolha do estudo da soja deve-se ao fato da cidade de Santa Rosa, onde foi aplicada a prática, ser uma região agrícola e, que possui o título de Berço Nacional da Soja, utilizando os conhecimentos prévios sobre “soja” como um subsunção, conforme a TAS de Ausubel.

Também, conforme o PCN+ traz em seu Tema 7. Química e Litosfera, a Unidade Temática 2. Relações entre solo e vida que possui como objetivo “compreender a relação entre propriedades dos solos, tais como ‘acidez’ e ‘alcalinidade’, permeabilidade ao ar e à água, sua composição e a produção agrícola.” (BRASIL, 2002, p. 103)

A escolha do tema, aparentemente limita a utilização desse trabalho em regiões que possuem esse cultivo, porém, também abre espaço para que seja

adaptado com produtos típicos de cada região, além de permitir que outras regiões conheçam sobre a produção da soja nos seus aspectos técnicos, sociais e econômicos.

A SE é um importante instrumento para vencer a fragmentação dos conhecimentos. Através dela, busca-se a liberdade no trabalho dos conhecimentos dos diferentes componentes que poderá proporcionar aprendizado mais qualificado, provido de sentido social.

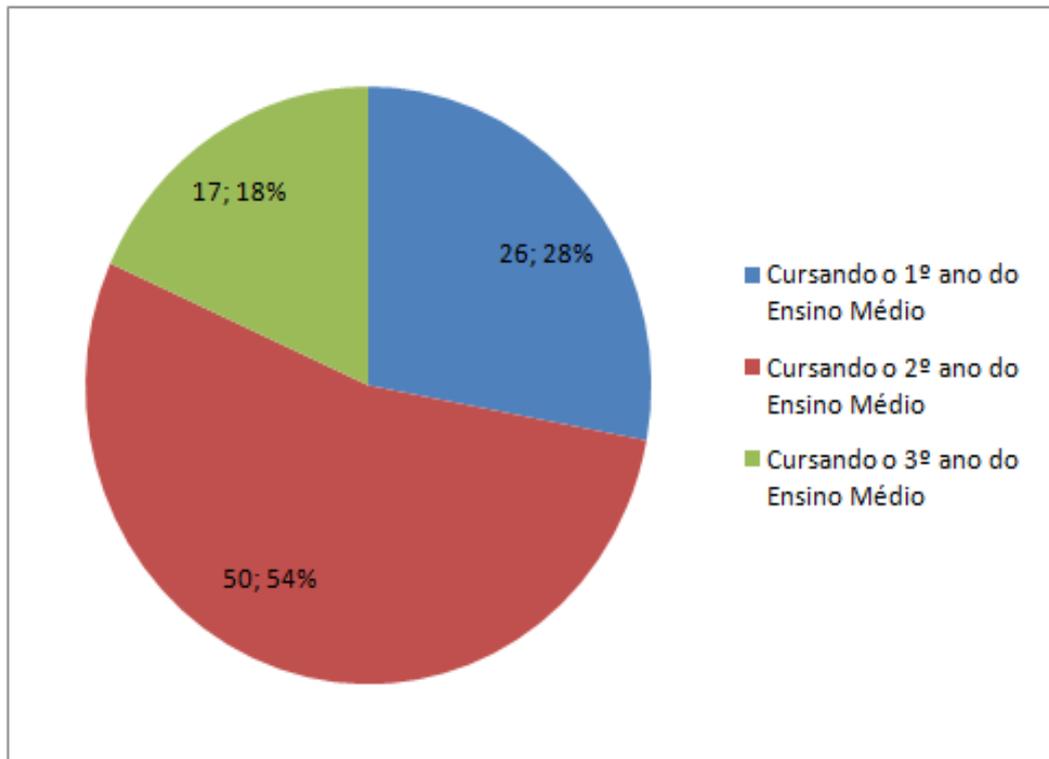
É raro algum professor que nunca deparou-se com o questionamento dos alunos quanto a real importância de aprender determinado conceito químico, matemático ou biológico. Realizou-se uma pesquisa através de formulário on-line, para avaliar como os alunos encaram a necessidade do aprendizado do conhecimento referente pH, qual a relação que eles fazem desse conhecimento com o conhecimento matemático de logaritmo, qual o conhecimento deles em relação ao pH e logaritmo e também uma caracterização dos entrevistados da pesquisa em relação à idade, grau de ensino atual e tipificação das escolas que frequentou, bem como a escola que frequenta atualmente. A pesquisa consistiu em perguntas fechadas e abertas. Os resultados completos da pesquisa estão no Apêndice I.

Em muitos questionamentos abertos percebeu-se respostas afirmando o início do parágrafo anterior. Muitos entrevistados compreendem ser desnecessário o estudo desses conceitos químicos e matemáticos no Ensino Médio e alegam não perceber utilidade desses conceitos em suas vidas. Essas respostas evidenciam a descontextualização dos conhecimentos.

Foram enviados convites para participação, juntamente com o link, para aproximadamente 300 alunos de Ensino Médio. Participaram da pesquisa 93 alunos de duas escolas do município de Santa Rosa. Como pode ser visto na Figura 1, percebe-se que 72% dos entrevistados, ou seja, 67 estarem cursando a 2^o ou a 3^o série no momento da entrevista. Esse fato é relevante, pois, entende-se que todos eles já tenham estudado estes conhecimentos devido ao fato de que estes são propostos para a 1^a série do Ensino Médio conforme o PCN+. Segundo o PCN+ na 1^a série do Ensino Médio os alunos devem construir conhecimento referente as

substâncias e suas classificações, bem como suas representações na linguagem da Química.

Figura 1 - Gráfico referente à questão: Qual série você está cursando?



Fonte: o autor

A segunda parte da pesquisa consistiu em questões relativas aos conhecimentos dos entrevistados referente à logaritmo e pH. Iniciou-se com logaritmo e a primeira pergunta foi: “Qual a sua compreensão referente ao conceito Matemático de Logaritmo?”. Os entrevistados puderam responder em uma escala de 1 à 5, sendo 1 “Não compreendo” e 5 “Compreendo muito bem”.

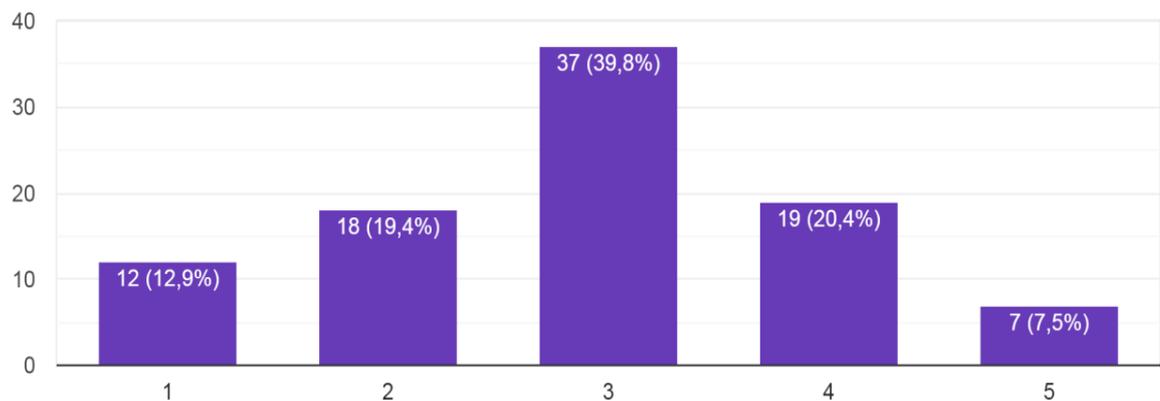
Conforme a Figura 2, percebe-se que 74 entrevistados ficaram entre 2 e 4, sendo 39 na opção 3. Chama a atenção o fato de 12 entrevistados terem respondido que não compreendem e apenas sete que compreendem muito bem. Observa-se também que menos de 30% deles afirmam compreender o conceito matemático de logaritmo. Conforme Brasil (2002) no PCN+, uma das competências para o componente de Matemática é justamente:

Reconhecer e utilizar símbolos, códigos e nomenclaturas da linguagem matemática; por exemplo, ao ler embalagens de produtos, manuais técnicos, textos de jornais ou outras comunicações, compreender o significado de dados apresentados por meio de porcentagens, escritas numéricas, potências de dez, variáveis em fórmulas. (BRASIL, 2002, p. 111)

Figura 2 - Gráfico referente à questão: Qual a sua compreensão referente ao conceito Matemático de Logaritmo?

Qual a sua compreensão referente ao conceito Matemático de Logaritmo?

93 respostas



Fonte: o autor

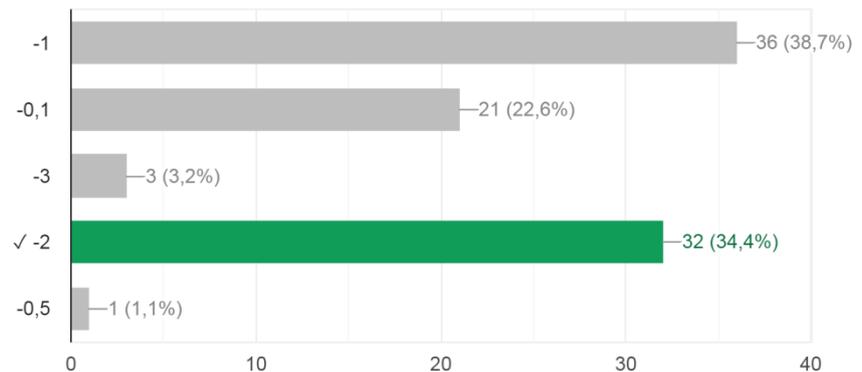
A questão seguinte também era uma questão fechada objetiva que consistia no questionamento: “Qual o logaritmo de 0,01?”. Os entrevistados tiveram como alternativas de resposta: a) -1; b) -0,1; c) -3; d) -2; e) -0,5. Conforme pode ser visualizado na Figura 3 apenas 32 alunos marcaram a resposta correta, totalizando 34,4% dos entrevistados.

Isso sugere a necessidade de trabalhar o conceito de logaritmo para uma possibilidade de aprendizagem do conceito de pH no seu contexto quantitativo quando trabalhado à partir de concentrações.

Figura 3 - Gráfico referente à questão: Qual o logaritmo de 0,01?

Qual o logaritmo de 0,01?

32 / 93 respostas corretas



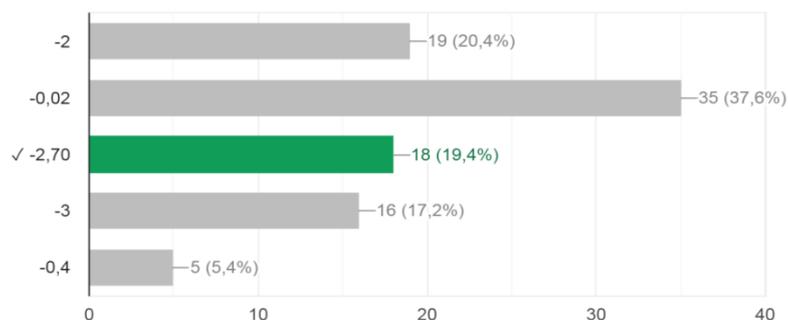
Fonte: o autor

Na próxima questão buscou-se dificultar um pouco mais e a pergunta foi: “Qual o logaritmo de 0,002?”. Os entrevistados tiveram como alternativas de resposta: a) -2; b) -0,02; c) -2,7; d) -3; e) -0,4. Conforme pode ser visualizado na Figura 4, a seguir, apenas 18 alunos marcaram a resposta correta, totalizando 19,4% dos entrevistados.

Figura 4 - Gráfico referente à questão: Qual o logaritmo de 0,002?

Qual o logaritmo de 0,002?

18 / 93 respostas corretas



Fonte: o autor

Através destas três questões percebeu-se que uma fração muito pequena dos entrevistados, alunos de Ensino Médio, conseguem realizar o cálculo de logaritmo e a maioria não tem segurança em dizer que compreende muito bem este conhecimento.

Na questão seguinte foi perguntado: “Você considera importante compreender o conceito Matemático de logaritmo?”. As opções de resposta foram: a) Sim; b) Não. Como resultado obtivemos 67 entrevistados que responderam “Sim” e 26 entrevistados que responderam “Não”, totalizando, respectivamente, 72% e 28%.

Esta questão foi seguida pela questão aberta: “Qual o motivo?”. Várias respostas deram a entender que o entrevistado não considera importante a compreensão desse conhecimento, pois não percebe a sua utilidade. Várias respostas deram a entender que o entrevistado considera importante por vários motivos, dentre eles foram citadas a necessidade de compreensão para os demais cálculos matemáticos, para vestibulares, Enem, e algumas respostas realizaram a associação do logaritmo aos conceitos químicos de pH e pOH. Constatou-se que muitos entrevistados realmente não possuem conhecimento das possibilidades de utilização do conceito matemático em questão, evidenciando a falta de contextualização no estudo deste conceito.

A pergunta seguinte iniciou o assunto pH através do questionamento: “Qual a sua compreensão referente ao conceito químico de pH?”. Os entrevistados puderam responder em uma escala de 1 à 5, sendo 1 “Não compreendo” e 5 “Compreendo muito bem”. Conforme a Figura 5, percebe-se que 74 entrevistados ficaram entre 2 e 4, sendo 39 na opção 3. Chama a atenção o fato de 12 entrevistados terem respondido que não compreendem e apenas sete que compreendem muito bem.

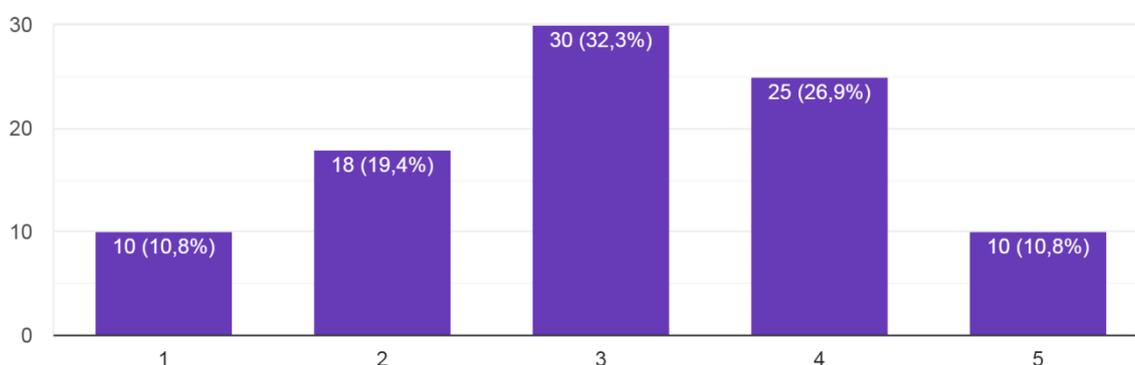
Analisando as respostas percebe-se que aproximadamente 30% consideram-se com compreensão baixa, aproximadamente 60% consideram-se com compreensão intermediária e aproximadamente 37% consideram que possuem

conhecimento relativo ao conhecimento de pH. O mais preocupante é que apenas em torno de 10% consideram-se com compreensão ótima, o que é muito pouco considerando novamente que esse é um conhecimento a ser trabalhado na 1ª série do Ensino Médio conforme PCN+.

Figura 5 - Gráfico referente à questão: Qual a sua compreensão referente ao conceito Químico de pH?

Qual a sua compreensão referente ao conhecimento Químico de pH?

93 respostas



Fonte: o autor

O questionamento seguinte foi: “Para você, o que significa pH?”. Através de pergunta aberta os entrevistados escreveram respostas curtas. Muitos aproximaram-se de uma boa definição, porém ocorreram muitos erros conceituais, como por exemplo, “Definição se um elemento será ácido ou base”. Nessa resposta percebe-se que o entrevistado tem a noção de que pH refere-se a acidez e basicidade, porém, confunde-se ao mencionar que a acidez ou basicidade é de um elemento químico, demonstrando inclusive falta de compreensão do próprio conceito de elemento químico.

Na pergunta seguinte, também aberta, o questionamento foi: “Para que serve o pH?”. Da mesma forma que a pergunta anterior, 71% dos entrevistados respondeu que serve para identificar acidez ou basicidade, sendo que também

ocorreram erros conceituais. Como exemplo de erro conceitual pode-se destacar a seguinte resposta: “verificar se um elemento proporciona meio ácido ou básico”.

Para o questionamento fechado, “Você considera importante conhecer e compreender o conceito químico de pH?”, 83 entrevistados responderam que sim e 10 entrevistados responderam que não. As respostas à essa pergunta demonstraram pré-disposição dos entrevistados a compreensão do conceito.

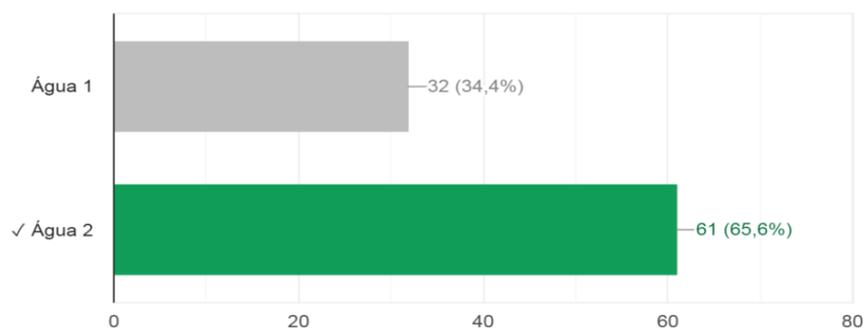
Essa questão é complementada pelo questionamento aberto: “Qual o motivo?”. As respostas ficaram dentro do senso comum, demonstrando a necessidade de trabalhar esse conceito contextualizado, mas também com maior aprofundamento. Como exemplo, segue a resposta de um dos entrevistados: “Para saber a acidez ou basicidade dos produtos que consumimos”.

A pergunta seguinte apresentava duas imagens de rótulos de água mineral definidos como Água 1 e Água 2, sendo que a primeira apresentava pH 8,25 e a segunda pH 6,0. O questionamento foi: “Analisando a imagem e verificando o pH de cada água, qual delas é ácida?”. Conforme pode ser observado na Figura 6, a maioria (65,6%) dos entrevistados possui a concepção de que pH abaixo de 7 é ácido e pH acima de 7 é básico. Porém é preocupante o fato de 34,4% dos entrevistados não possuírem essa noção.

Figura 6 - Gráfico referente à questão: Analisando a imagem e verificando o pH de cada água, qual delas é ácida?

Analisando a imagem e verificando o pH de cada água, qual delas é ácida?

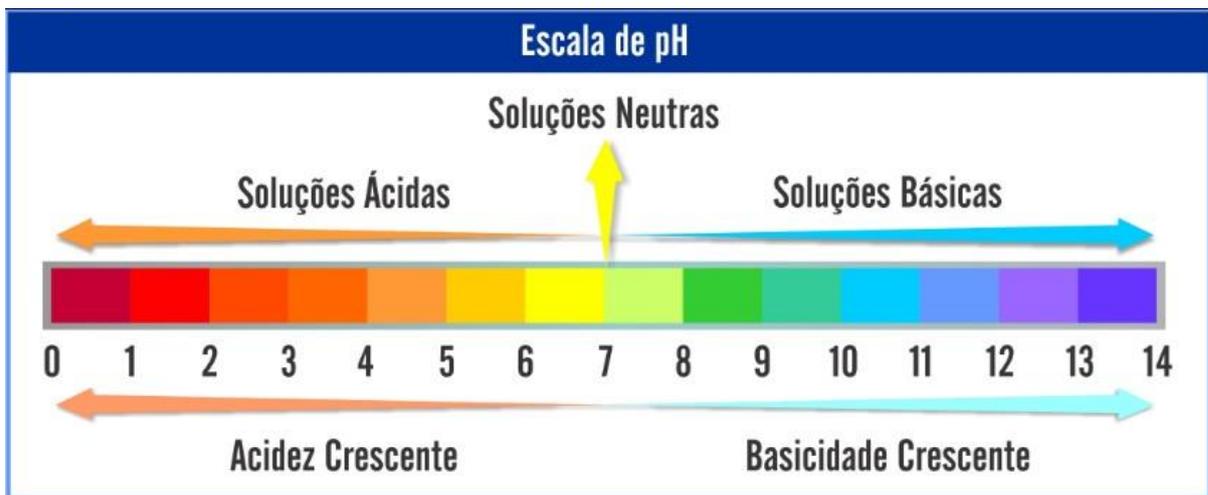
61 / 93 respostas corretas



Fonte: o autor

Em relação à próxima questão, que também foi uma pergunta fechada, percebeu-se que mais de 76% dos entrevistados compreendeu que o pH menor define maior acidez. A pergunta foi: “Entre uma solução ácida de pH=2 e uma solução ácida de pH=4, qual é mais ácida?”. Analisando o percentual de acerto dessa questão e da anterior, percebe-se que há semelhança. Como são perguntas que dependem uma da outra, é possível afirmar que realmente os entrevistados possuem esse conhecimento. Observa-se também nessa questão uma concepção que existe no Ensino Médio de quanto menor o pH, mais ácida é a solução. Isso também é evidenciado em uma rápida busca pela Internet digitando-se “Escala de pH” a qual traz como primeira imagem a Figura 7. Percebe-se na Figura 7 que existe abaixo da escala ao lado esquerdo, conforme diminui o pH, consta a informação “acidez crescente” e ao lado direito, conforme aumenta o pH, consta a informação “basicidade crescente”.

Figura 7 – Escala de pH



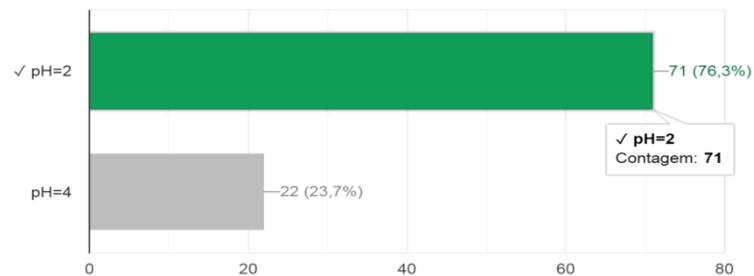
Fonte: <http://www.blog.mcientifica.com.br/a-escala-de-ph/>. Acesso em 05/05/2019.

O gráfico da questão consta a seguir, na figura 8.

Figura 8 - Gráfico referente à questão: Entre uma solução ácida de pH=2 e uma solução ácida de pH=4, qual é mais ácida?

Entre uma solução ácida de pH=2 e uma solução ácida de pH=4, qual é mais ácida?

71 / 93 respostas corretas

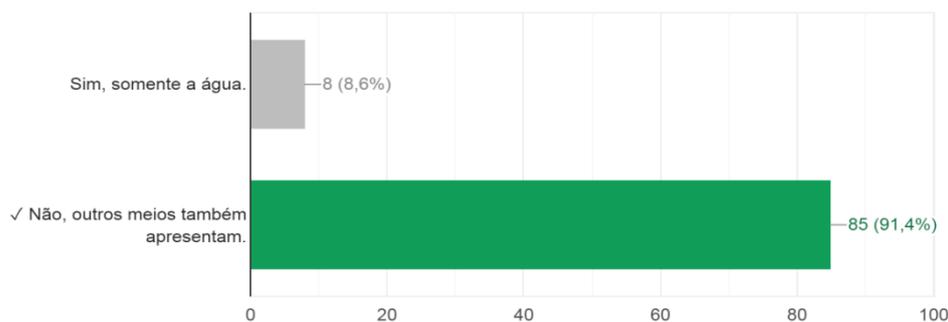


Em mais uma pergunta fechada, buscou-se saber se os entrevistados consideram pH como uma propriedade apenas da água ou se outros meios também apresentam pH, através do questionamento: “Somente a água apresenta valor de pH ou outros meios também apresentam?”. Percebeu-se que mais de 90% compreende que conceito de acidez e basicidade e, conseqüentemente, que o pH não é exclusividade da água, conforme consta na Figura 9.

Figura 9 - Gráfico referente à questão: Somente a água apresenta valor de pH ou outros meios também apresentam?

Somente a água apresenta valor de pH ou outros meios também apresentam?

85 / 93 respostas corretas



Fonte: o autor

A penúltima pergunta foi aberta através do seguinte questionamento: “Qual o valor do pH do suco gástrico? Porque tem esse valor?”. Em uma das respostas pode-se perceber a dificuldade que o valor de pH pode apresentar aos alunos, pois naturalmente entende-se como algo mais forte aquele que possui maior valor, porém no pH isso é inverso. Na resposta o entrevistado expressou-se da seguinte forma: “Deve ser alto pois é um tipo de ácido”. Um dos entrevistados também afirmou que o pH deveria ser 7 para digerir melhor os alimentos, demonstrando não ter conhecimento que o pH 7 define um meio neutro. Muitos entrevistados afirmaram não ter conhecimento e muitos afirmaram estar em uma faixa de 1 à 3.

Tendo como último questionamento: “Porque há degradação de alguns materiais expostos à chuva?”. As respostas dos entrevistados também ficaram em um nível de senso comum, sendo que a maioria respondeu não ter conhecimento. Alguns alegaram o fato da chuva ser ácida e que o ácido corrói, porém não fizeram menção a que materiais poderiam sofrer corrosão. Através dessa questão percebe-se também a necessidade de trabalhar melhor as reações químicas de neutralização ácido-base, bem como a reatividade de ácidos e bases com outros materiais.

Não constam, nesta pesquisa, os questionamentos sobre viscosidade, densidade, umidade e os demais conceitos que serão trabalhados na SE. A motivação para não colocá-los foi não deixar o questionário muito extenso, tendo em vista que haverá um pré teste específico anterior a implementação da SE.

4. REFERENCIAL TEÓRICO

4.1. Ensino através da metodologia de Situação de Estudo (SE)

Maldaner e Zanon (2004, p.43) refere-se a SE da seguinte forma:

Trata-se de uma orientação para o ensino e a formação escolar que, de acordo com nosso pensamento, supera visões anteriores na medida em que articula saberes e conteúdos de ciências entre si e, também, com saberes cotidianos trazidos das vivências dos alunos fora da escola, permitindo uma abordagem com característica interdisciplinar, intercomplementar e transdisciplinar. (MALDANER e ZANON, 2004, p. 43)

A SE é o estudo organizado de um tema da vivência dos envolvidos, através do qual busca-se não somente a construção de conhecimentos de diferentes áreas, mais que isso, busca-se a construção de significados para os conhecimentos construídos. É possível utilizá-la como um método para a construção de aprendizagem significativa, tendo em vista que ela propõe como tema central, algo do meio vivencial do aluno. Pressupõe-se que por ser do meio vivencial do aluno, o mesmo já tenha conhecimentos prévios que poderão servir de subsunção para a construção do novo conhecimento, conforme veremos no próximo tópico sobre TAS de Ausubel.

A SE busca a superação do ensino tradicional, no qual, percebe-se uma organização sequencial imutável e descontextualizada dos conhecimentos a serem trabalhados, além de ser empobrecida por não realizar interligações com conhecimentos de outros componentes, desfavorecendo a construção de conhecimento com significado. Por exemplo, Funções Inorgânicas devem ser trabalhadas em determinada série do Ensino Médio, enquanto Funções Orgânicas devem ser trabalhadas em outra série do mesmo nível de ensino, sendo que, em nenhum momento existe a preocupação com a interdisciplinaridade do conhecimento trabalhado. Na proposta do ensino tradicional busca-se trabalhar um conhecimento com aprofundamento dentro do componente e espera-se que o aluno

perceba que esse conhecimento interliga-se com o conhecimento do outro componente. Para Santos e Schnetzler (1997) é importante destacar o papel-chave que o professor desempenha no ensino em questão, tanto para o processo de seleção e organização dos temas, como para o processo de organização de estratégias de ensino adequada à realidade dos alunos. Através da SE é possível trabalhar diferentes conhecimentos de diferentes componentes, sem preocupar-se com a sequência de conteúdos, dando mais importância à interligação dos conhecimentos. Dessa forma é possível proporcionar uma possibilidade maior de aprendizado significativo. Primeiramente em função do tema ser um assunto de interesse do aluno e que já possui uma ancoragem na estrutura cognitiva. Posteriormente em função dos conhecimentos serem trabalhados interdisciplinarmente ou multidisciplinarmente de forma a dar sentido ao aprendizado e superar o conhecimento prévio do aluno, acrescentando algo em sua estrutura cognitiva.

Para que a SE seja de fato interdisciplinar, não basta apenas organizar o estudo de diferentes componentes em torno de um tema. Os conhecimentos trabalhados precisam ter uma sequência lógica. É necessário que realmente os conhecimentos sejam interdependentes. É possível verificar isso através de uma pergunta simples: se eu não construir esse conhecimento, conseguirei construir o outro? Se a resposta for sim, de fato não existe uma sequência lógica e sim um amontoado de conhecimentos arranjados em torno de um tema. Porém, se a resposta for não, de fato existe a construção de um conhecimento mais complexo à partir de conhecimentos mais simples, e, a SE proporciona essa construção mais complexa.

Em uma tentativa de aplicação da SE com professores da Educação Básica de Nível Fundamental, Maldaner e Zanon (2004, p. 44) relata:

Uma avaliação mais rigorosa dessa experiência desenvolvida com base nos temas amplos mostra que a almejada ruptura com a forma linear e fragmentada de organização do currículo e da formação escolar não aconteceu. Ainda que de modo não totalmente estanque, cada tema ficou concentrado em determinado espaço curricular. Em contato com professores de ciências das escolas percebe-se que há um pensamento no sentido de fixar esses temas por série, o que poderia significar

que saímos de um tipo de linearidade ou justaposição para entrar em outra. (MALDANER e ZANON, 2004, p. 44)

Portanto, além da necessidade de interdependência entre os conhecimentos trabalhados em uma SE, também é necessário outro cuidado na sua construção: a não fixação dos temas por série, pois isso poderia criar um novo currículo engessado. Outra observação importante na SE, é de que o aluno seja agente da construção do conhecimento, portanto as atividades devem ser pensadas de forma a gerar participação efetiva do educando, superando não apenas a linearidade dos conhecimentos, mas também a ideia de que o conhecimento é apenas do educador e que dele deve partir qualquer possibilidade de aprendizado. As atividades devem ser pensadas de forma a dar autonomia ao estudante, mas não somente isso, também devem quebrar a hierarquia do conhecimento presente no ensino tradicional, no qual o educador é o detentor do conhecimento.

Falar da realidade como algo parado, estático, compartimentado e bem comportado, quando não falar ou dissertar sobre algo completamente alheio à experiência existencial dos educandos vem sendo, a suprema inquietação desta educação. A sua irrefreada ânsia. Nela o educador aparece como seu indiscutível agente, como o seu real sujeito, cuja tarefa inclinável é “encher” os educandos dos conteúdos de sua narração. Conteúdos que são retalhos da realidade desconectados da totalidade em que se engendram e em cuja visão ganharia significação. (FREIRE, 1987, p. 33).

De fato, a construção de uma proposta interdisciplinar que seja capaz de produzir aprendizagem duradoura e provida de significado social não é uma tarefa fácil. Porém, continuar com a mesma proposta obtendo os mesmos resultados negativos e não fazer nada para mudar, é injustificável.

4.2. Teoria da Aprendizagem Significativa (TAS)

Segundo Ausubel (2003, p. 17),

A aprendizagem por recepção significativa envolve, principalmente, a aquisição de novos significados a partir de material de aprendizagem apresentado. Exige quer um mecanismo de aprendizagem significativa, quer a apresentação de material potencialmente significativo para o aprendiz. Por sua vez, a última condição

pressupõe (1) que o próprio material de aprendizagem possa estar relacionado de forma não arbitrária (plausível, sensível e não aleatória) e não literal com qualquer estrutura cognitiva apropriada e relevante (i.e., que possui significado 'lógico') e (2) que a estrutura cognitiva particular do aprendiz contenha ideias ancoradas relevantes, com as quais se possa relacionar o novo material. (AUSUBEL, 2003, p. 17)

Para Moreira (2012), o termo não literal quer dizer não ao pé da letra e o termo não arbitrária define que a interação do novo conhecimento não irá ocorrer com qualquer ideia prévia, apenas com algum conhecimento já existente na estrutura cognitiva do sujeito que aprende e especificamente relevante.

Dessa forma, qualquer metodologia para aprendizagem significativa precisa partir daquilo que o aluno já sabe, daquilo que ele já construiu como estrutura cognitiva. Segundo Moreira (2012, p.30):

A este conhecimento, especificamente relevante à nova aprendizagem, o qual pode ser, por exemplo, um símbolo já significativo, um conceito, uma proposição, um modelo mental, uma imagem, David Ausubel (1918-2008) chamava de subsunçor ou ideia-âncora. (MOREIRA, 2012, p. 30)

O adjetivo Significativa, segundo dicionário on-line de Português, significa exprimir algo de maneira clara, que denota algo relevante. No caso da aprendizagem significa de Ausubel, de fato o adjetivo tem essa interpretação. Segundo ele, considera-se como aprendizagem significativa a construção de um novo conhecimento, ou um conhecimento mais complexo a partir de um conhecimento já existente, portanto, produz-se um conhecimento mais claro e relevante tendo em vista que ele é mais complexo por possuir maior número de informações associadas. De acordo com Moreira (2012, p. 30),

É importante reiterar que a aprendizagem significativa se caracteriza pela interação entre conhecimentos prévios e conhecimentos novos, e que essa interação é não-litera e não-arbitrária. Nesse processo, os novos conhecimentos adquirem significado para o sujeito e os conhecimentos prévios adquirem novos significados ou maior estabilidade cognitiva. (MOREIRA, 2012, p. 30)

Ao passo que mais informações sobre um mesmo tema são conectadas, maior é a capacidade de ocorrer aprendizagem significativa. Ou seja, quanto mais rico for o subsunçor, maior a possibilidade de percepção da possibilidade de novas conexões e conseqüentemente, de novas aprendizagens. Nesse processo, não há limites para a capacidade de um subsunçor propiciar mais e mais aprendizagem significativa.

O subsunçor pode ter maior ou menor estabilidade cognitiva, pode estar mais ou menos diferenciado, ou seja, mais ou menos elaborado em termos de significados. Contudo, como o processo é interativo, quando serve de idéia-âncora para um novo conhecimento ele próprio se modifica adquirindo novos significados, corroborando significados já existentes. (MOREIRA, 2012, p. 30)

O processo de construção da aprendizagem significativa é dinâmico e interativo, não se pode dizer que um subsunçor deixou de existir para existir outro, porém também não se pode dizer que o subsunçor que gerou esse acréscimo de significado seja igual ao momento anterior à ocorrência da aprendizagem significativa. Conforme Moreira (2012), progressivamente o subsunçor vai ficando mais estável mais diferenciado, mais rico em significados, podendo cada vez mais facilitar novas aprendizagens.

Os subsunçores interagem produzindo cada vez mais estruturas cognitivas, porém também podem encolher dependendo da quantidade de interações que o meio fornece ao subsunçor através dos sentidos.

Em linguagem coloquial poderíamos dizer que “nossa cabeça” está “cheia” de subsunçores, uns já bem firmes outros ainda frágeis, mas em fase de crescimento, uns muito usados outros raramente, uns com muitas “ramificações”, outros “encolhendo”. Naturalmente, esses conhecimentos interagem entre si e podem organizar-se e reorganizar-se. Ou seja, “nossa cabeça” contém um conjunto dinâmico de subsunçores. (MOREIRA, 2012, p. 32)

Formulando um exemplo para esse processo de aperfeiçoamento do subsunçor, pode-se imaginar que um aluno compreende o que é pressão e o que é volume. Em uma aula, o professor utiliza um software no qual o aluno pode diminuir ou aumentar o volume de um recipiente que contém uma certa quantidade de um

gás, e o software informa que quando aumenta seu volume ocorre uma redução na pressão, do contrário, quando o volume é reduzido pelo aluno, ocorre um aumento na pressão. Nesse momento, o aluno torna mais estável seu conhecimento referente volume e pressão, pois ele compreende que pressão e volume são inversamente proporcionais. Posteriormente o professor trabalha a Equação Geral dos Gases e matematicamente demonstra que de fato, quanto maior for a pressão, mais ela irá dividir as outras variáveis que compõem o valor do volume, e conseqüentemente o valor do volume será menor. Da mesma forma, quanto menor for a pressão, menos ela irá dividir as outras variáveis que compõem o volume e conseqüentemente o volume será maior. Se o aluno avançar no estudo, perceberá que existem outras variáveis, como por exemplo o tipo de substância envolvida e conseqüentemente a força da interação que existe entre as partículas. Se o subsunçor formado for bastante estável e rico em conhecimentos, o aluno poderá utilizá-lo no estudo da atmosfera terrestre, e construir conhecimento sobre o que é ar rarefeito e assim sucessivamente poderá “encorpar” de conhecimentos os subsunçores envolvidos.

Através do exemplo anterior, percebe-se uma possibilidade de utilização da aprendizagem significativa no sentido reverso. Se o professor realizar de forma reversa todo o caminho de produção do conhecimento proposto no seu planejamento de estudo, poderá elaborar de forma mais eficiente o planejamento. Poderá antecipar as possíveis dificuldades no processo, imaginando quais subsunçores são necessários para as interligações de conhecimentos, criando atividades de reforço/estabilização dos subsunçores necessários.

Percebe-se, portanto, que o conhecimento prévio é a variável mais importante para a ocorrência de aprendizagem significativa, porém, segundo Moreira (2012), há casos em que o conhecimento prévio pode ser bloqueador, pois o conhecimento prévio nem sempre é um conhecimento correto. Isso também reforça a importância do uso de linguagem científica correta, bem como do cuidado que deve-se ter com analogias representacionais, sendo esse, outro grande desafio para as ciências que precisam construir conhecimentos abstratos.

Em relação às condições essenciais para ocorrência da aprendizagem significativa, citadas no parágrafo anterior, Moreira (2012) afirma que existem duas:

- 1) o material de aprendizagem deve ser potencialmente significativo.
- 2) o aprendiz deve apresentar uma predisposição para aprender.

Dentro destas duas condições, precisamos compreender que está subentendido que o aluno precisa ter a estrutura cognitiva, ou seja, o subsunçor para a ocorrência da aprendizagem, bem como, o material precisa ser preparado de forma a gerar essa predisposição. Se o material gerar a predisposição, ele é potencialmente significativo. O autor ainda define que não existe material significativo, pois a construção do conhecimento não ocorre no material. A construção do conhecimento ocorre nas pessoas. Segundo o autor, a segunda condição, que diz respeito a predisposição para aprender, não se trata necessariamente de motivação. O aprendiz deve estar disposto a relacionar as suas estruturas cognitivas aos novos conhecimentos e para isto, suas estruturas cognitivas também precisam dar condições aos relacionamentos. Se não houver capacidade de relação do conhecimento prévio com os novos saberes, a primeira condição não está sendo observada, pois o material não é potencialmente significativo. Isso também não quer dizer que o material é ruim, apenas significa que não serve para produzir aprendizagem significativa, naquele momento, para aquele aluno. Portanto, o material precisa de reformulação baseado em uma avaliação diagnóstica prévia. Pode-se citar como exemplo, um material preparado para proporcionar aprendizagem significativa sobre cálculo de pH a partir da concentração sem levar em consideração o conhecimento prévio dos alunos referente ao logaritmo e notação científica. Se os alunos já possuem isso em sua estrutura cognitiva, muito provavelmente o material será potencialmente significativo, se não possuem, haverá grande dificuldade em compreender que uma solução com $\text{pH} = 2$ é 10 vezes mais concentrada em íons H^+ que uma solução com $\text{pH} = 3$.

Deve-se ter clareza que a aprendizagem significativa é a construção de conhecimento a partir do conhecimento prévio da estrutura cognitiva, porém esse novo conhecimento não necessariamente precisa ser um conhecimento correto. Como comentado anteriormente, uma analogia mal construída ou mal interpretada pode gerar uma aprendizagem significativa, porém ela não será uma aprendizagem correta. Conforme Moreira (2012), quando o sujeito atribui significados a um dado

conhecimento, ancorando-o interativamente em conhecimentos prévios, a aprendizagem é significativa, independente de se estes são os aceitos no contexto de alguma matéria de ensino.

4.3. Soja

Conforme o Regulamento Técnico da Soja elaborado pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento e Anexo à Instrução Normativa 11/2007, é considerado como soja o grão proveniente da espécie *Glycine Max (L) Merrill*.

Conforme Brasil (2010), em cartilha temática desenvolvida pela Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa), a soja possui seus primeiros registros na China, mais precisamente na região do rio Yang Tsé. Os primeiros registros de plantio de soja datam de 2838 a.C., ainda no Oriente. Na Europa foi introduzida para fins ornamentais por volta do século XV. A planta não teve boa adaptação na Europa, provavelmente em função do clima e da falta de conhecimento relativo ao plantio. Entre os séculos XIX e XX, os norte-americanos conseguiram desenvolver o cultivo em escala comercial, criando novas variedades e com maior teor de óleo.

No Brasil, a introdução da soja ocorreu por volta de 1882 através do professor da Escola de Agronomia da Bahia Gustavo Dutra. Aproximadamente dez anos após essa introdução na Bahia, o Instituto Agrônomo de Campinas também distribuiu sementes para produtores paulistas. Porém, não existia interesse comercial no plantio. Nessa primeira tentativa, a utilização da planta era apenas como forrageira.

Como vimos anteriormente, a soja teve na Bahia uma primeira tentativa de desenvolvimento no Brasil, porém apresentou dificuldades de adaptação devido ao clima. Ocorreu também no estado de São Paulo uma tentativa de plantio, porém, foi na região sul do Brasil, mais especificamente na cidade de Santa Rosa, no estado do Rio Grande do Sul, que apresentou melhores condições de adaptação. Foi

trazida e introduzida pelo pastor Albert Lehenbauer em 1923, vinda dos Estados Unidos. Muito provavelmente a melhor adaptação nesta região se deve ao clima ser muito parecido com o da mesma região dos Estados Unidos, de onde foram trazidos os primeiros genótipos do grão. Para preservar as condições fisiológicas dos grãos no longo período de transporte foram utilizados vidros evitando o contato com umidade externa.

Em 1941, ocorreu a publicação do primeiro registro estatístico nacional sobre a cultura através do Anuário Agrícola do Rio Grande do Sul, o qual registrava área cultivada de 640 hectares, com produção de 450 toneladas e rendimento de 700kg por hectare. Foi também em Santa Rosa, que no mesmo ano de 1941 instalou-se a primeira indústria com fins de processamento de soja do país.

O cultivo de soja, no Brasil, teve seu maior crescimento na década de 70 chegando a produzir 15 milhões de toneladas em 1979, sendo que 80% dessa produção ainda era proveniente da região sul do país nos estados do Rio Grande do Sul e Paraná. Nos anos 80, a cultura da soja espalhou-se pelo Brasil, chegando ao polígono dos solos ácidos nos estados do Mato Grosso, hoje o maior produtor do Brasil, Mato Grosso do Sul, Triângulo Mineiro, Goiás, Tocantins, sul do Maranhão, sul do Piauí e oeste da Bahia. O desenvolvimento de plantas adaptadas à estas regiões, o estudo da fertilização dos solos e a topografia plana e favorável a mecanização foram os facilitadores para o avanço nas regiões citadas.

Conforme dados da Embrapa disponíveis em seu site, na safra 2017/2018 o Brasil foi o segundo maior produtor de soja mundial, produzindo aproximadamente 34% do total produzido no mundo, ficando atrás apenas dos EUA que produziram aproximadamente 35,5%. Ainda, segundo dados da Embrapa, o Brasil teve um rendimento maior por hectare que os EUA, obtendo média de 3333kg/ha contra 3299kg/ha obtido nos EUA. Nesta safra, no Brasil, os três estados com maior produção foram Mato Grosso, seguido por Paraná e Rio Grande do Sul. Em relação aos valores envolvidos, as exportações somaram U\$ 31,7 bilhões entre soja em grão, farelo e óleo. O consumo interno foi de 59 milhões de toneladas do grão.

O Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento regulamenta os parâmetros de identidade, qualidade, amostragem e rotulagem através Instrução

Normativa 11/2007 que estabelece o Regulamento Técnico da Soja na forma de anexo à mencionada Instrução. A Embrapa, bem como outras entidades e Universidades, desenvolvem estudos e cartilhas, baseados nesse documento, no sentido de melhorar a informação sobre esses parâmetros.

Em relação à qualidade do grão, existem parâmetros definidos pelo Ministério da Agricultura através da mesma Instrução Normativa e Regulamento Técnico da Soja.

Segundo documentos oficiais brasileiros:

III - qualidade: conjunto de parâmetros ou características extrínsecas ou intrínsecas de um produto ou um processo, que permitem determinar as suas especificações quali-quantitativas, mediante aspectos relativos à tolerância de defeitos, medida ou teor de fatores essenciais de composição, características organolépticas, fatores higiênico- sanitários ou tecnológicos; (BRASIL, 2007, p. 2)

Percebe-se que a qualidade do grão de soja envolve aspectos físicos e químicos que dizem respeito as suas propriedades visuais, bem como as propriedades identificadas através de exames mais apurados. A classificação da soja conforme a qualidade também é regulamentada na Instrução Normativa. São definidos dois grupos em função do uso, sendo Grupo I para consumo in natura e Grupo II para outras utilizações. São definidas duas classes em função da coloração, sendo a Classe I definida como soja Amarela e a Classe II são as que não se enquadram na Classe I. Conforme Brasil, (2007), a soja Amarela precisa apresentar o tegumento de cor amarela, verde ou pérola, sendo que o interior, quando em corte transversal, precisa apresentar coloração amarela, amarelada, claro ou esbranquiçado. Admite-se até 10% de grãos que apresentam coloração diferente da definição anterior.

Conforme Brasil (2007), quanto as especificações qualitativas, os grãos que diferem dos padrões mencionados no parágrafo anterior, podem ser definidos como

IV - avariados: grãos ou pedaços de grãos que se apresentam queimados, ardidos, mofados, fermentados, germinados, danificados, imaturos e chochos.

V - amassados: grãos que se apresentam esmagados, com os cotilédones e tegumento rompidos por danos mecânicos, estando excluídos deste defeito os grãos que se apresentam trincados em seu tegumento;

VI - partidos e quebrados: pedaços de grãos, inclusive cotilédones, que ficam retidos na peneira de crivos circulares de 3,0 mm (três milímetros) de diâmetro;

VII - esverdeados: grãos ou pedaços de grãos com desenvolvimento fisiológico completo que apresentam coloração totalmente esverdeada no cotilédone;

VIII - mancha púrpura: grãos que apresentam manchas arroxeadas no tegumento;

IX - mancha café ou derramamento de hilo: grãos que apresentam manchas escuras a partir do hilo; (BRASIL, 2007, p. 2)

Em relação aos avariados, conforme Figura 10, são considerados defeitos graves os grãos mofados, queimados e ardidos. São considerados como defeitos leves os grãos fermentados, esverdeados, germinados, danificados, imaturos, chochos, amassados, partidos e quebrados.

Figura 10 – Amostra fotográfica da classificação de grãos avariados

DEFEITOS GRAVES: queimados - ardidos - mofados.



Fonte: foto: O Classificador Ltda - ME.

DEFEITOS LEVES: fermentados - esverdeados - germinados - danificados/ danificados picados - imaturos - chochos - amassados - partidos e quebrados.



Fonte: AIBA (2017, p.20-21)

Segundo Brasil (2007), mancha púrpura, derramamento de hilo e mancha café não são consideradas avarias. Conforme Associação de Agricultores e Irrigantes da Bahia (AIBA) (2017):

Será desclassificada e proibida a sua internalização e comercialização a soja que apresentar uma ou mais das características indicadas abaixo:

1. mau estado de conservação;
2. percentual de defeitos graves superior a 12% (doze por cento) para a soja destinada diretamente à alimentação humana;
3. percentual de defeitos graves superior a 40% (quarenta por cento) para a soja destinada a outros usos;
4. odor estranho (ácido ou azedo) de qualquer natureza, impróprio ao produto, que inviabilize a sua utilização;
5. presença de insetos vivos, mortos ou partes desses no produto já classificado e destinado diretamente à alimentação humana;
6. presença de sementes tóxicas na soja destinada diretamente à alimentação humana. (AIBA, 2017, p. 22)

Muitos estudos são realizados no sentido de melhora da qualidade do grão. Os estudos abrangem teste de umidade, sanidade da semente, tipo de colheita mecânica, época da colheita, formas de armazenamento entre outros. Os testes envolvidos avaliam a qualidade do grão quanto ao vigor, envelhecimento entre outros aspectos.

Quanto à produtividade, um dos fatores importantes é a qualidade do solo. Em relação a isso, ocorreu nos anos 70 uma ação denominada de “Operação Tatu” na região noroeste do Rio Grande do Sul. Tal operação tornou-se necessária, pois o solo estava exaurido e não apresentava mais as condições necessárias para o plantio das culturas tradicionais utilizadas como soja, milho e trigo. Ninguém compreendia o que estava acontecendo, pois começaram a aparecer problemas estruturais no solo, gerando enormes buracos conhecidos por “vossorocas”, além de plantas conhecidas por “barba de bode” estarem tomando conta dos campos de plantio. Essa operação realizou coletas de solo em todas as propriedades da região. As amostras coletadas foram encaminhadas para um laboratório de análises em Porto Alegre. O resultado das análises foi a necessidade de correção do pH do solo, que para a cultivar soja, conforme a Comissão de Química e Fertilidade do Solo (CQFS-RS/SC) (2004) o ideal é entre 5,5 e 6,0, ou seja, levemente ácido. Nessa faixa há maior disponibilidade de nutrientes livres no solo. No Rio Grande do Sul, o método de análise de pH de solo mais utilizado é o de pH em água, conforme CQFS RS/SC (2004).

Atualmente, ao término da colheita, todas as propriedades realizam análise do solo visando prepará-lo para a próxima colheita, possibilitando ações corretivas com maior tempo e eficácia. Esse estudo é de fundamental importância para realizar um bom plano de correção do solo proporcionando um melhor resultado na próxima colheita, tanto na qualidade do grão quanto na quantidade produzida. Também, são utilizadas culturas que corroboram para a manutenção da qualidade do solo entre as colheitas. Algumas são apenas forrageiras, ou seja, não possuem valor comercial, porém, pode ser utilizado trigo ou até mesmo canola entre os plantios de soja.

Ainda quanto ao solo, é dele que a planta retira a maior parte dos nutrientes essenciais para o seu desenvolvimento. Anteriormente citou-se que a faixa de pH entre 5,5 e 6,0 é a que proporciona maior disponibilidade de nutrientes livres no solo para absorção pelas plantas. Conforme Fundação MS (2017, p. 21) “com exceção dos micronutrientes catiônicos (ferro, cobre, manganês e zinco), todos os demais nutrientes importantes para a planta têm sua disponibilidade reduzida em baixos pHs.” Ainda segundo Fundação MS (2017, p. 21) “A correção da acidez do solo é feita pela incorporação de sais, principalmente os carbonatos, fornecendo hidroxilas (OH^-) para a neutralização do pH e precipitação do alumínio tóxico.”

A disponibilidade dos nutrientes no solo é dependente das cargas. Um solo com pH muito ácido (baixo) apresenta muitos cátions H^+ , impedindo que os ânions presentes no solo adsorvam cátions essenciais à planta. Dessa forma esses cátions são lixiviados a profundidades nas quais as raízes não conseguem absorver.

Quanto à nutrição da soja, conforme Vitti (2000, p. 1) a planta necessita “dos macronutrientes orgânicos (C, H, O) fornecidos pela atmosfera (O_2 , CO_2 e H_2O).” Ainda segundo ele, o N é fornecido parte pelo solo e parte pela atmosfera. Os demais nutrientes fornecidos pelo solo, comprovadamente necessários para a soja são: P, K, Ca, Mg, S, B, Cu, Mn, Zn, Mo e Co.

5. METODOLOGIA

Conforme citado anteriormente, nos objetivos deste curso de pós-graduação a nível de mestrado profissional consta a elaboração de um produto. Nos objetivos específicos definimos o produto como sendo uma Situação de Estudo (SE) baseada em análise do grão de soja, folhas e solo onde ocorre o plantio, e justificamos esse tema em função do local de aplicação ser uma região agrícola conhecida como berço nacional da soja. Relembrados os objetivos e a justificativa, dar-se-á atenção à metodologia da pesquisa.

A proposta é a elaboração de uma Situação de Estudo envolvendo o solo, a planta e o grão de soja como objetos de análise para construção de conhecimento. Por tratar-se de uma SE, as atividades foram pensadas de forma interdisciplinar, integrando os componentes de Química, Biologia, Matemática, História, Arte e Geografia.

5.1. Descrição resumida da SE (produto)

Primeiramente os alunos, juntamente com a professora de História, pesquisaram a chegada dos primeiros grãos de soja em Santa Rosa através de documentários e livros. Foi realizada uma visita ao monumento em homenagem ao pastor Alberto Lehenbauer, responsável por trazer o grão. Esse monumento fica em uma região do interior de Santa Rosa que é conhecida como Linha XV.

Paralelamente, a professora de Geografia trabalhou a questão econômica e social envolvida no cultivo da soja, dando ênfase às questões de melhoramento genético das sementes bem como modo convencional de plantio x modo orgânico. Também, trabalhou a questão comercial envolvida.

Nesse mesmo momento, a professora de Biologia, deverá conduzir um estudo da planta e do grão da soja dando ênfase nas estruturas pelas quais a planta conduz seus nutrientes e também ao conceito de capilaridade.

No componente de Química, após o início do estudo dos aspectos históricos e geográficos, foram utilizados esses conhecimentos já adquiridos como contextualização para introdução dos conceitos químicos de pH, densidade, viscosidade e capilaridade, visando auxiliar o embasamento teórico para a tarefa posterior.

Visando às análises propostas, de pH, densidade, viscosidade e capilaridade, em um quinto momento, os alunos foram divididos em grupos. Cada grupo pesquisou e elaborou um *kit* de análise referente a um dos conceitos, com materiais de fácil disponibilidade, bem como vídeo e manual explicativo de utilização do *kit*. Por tratar-se de alunos de Curso Normal, os kits desenvolvidos tiveram como foco a utilização em aulas de Ciências de Séries Iniciais do Ensino Fundamental para aprendizagem dos referidos conceitos científicos. Os grupos realizaram a apresentação dos *kits* desenvolvidos.

5.2. Tipo de pesquisa

Por tratar-se da aplicação de uma SE, considerando que um tema é abordado por vários componentes curriculares, elencando conhecimentos de cada componente curricular em uma sequência cronológica pré-definida de modo a resultar em subsunções para a ação do outro componente, visando observar se o método em questão é viável na busca da construção de Aprendizagem Significativa (TAS) de conhecimentos de História, Geografia, Biologia, Química, Matemática e até mesmo Arte, classifica-se essa pesquisa como qualitativa do tipo exploratória. Foi utilizado o método da pesquisa-ação.

Conforme Lüdke e André (1986, p.18) uma proposta de pesquisa qualitativa “[...] é o que se desenvolve em uma situação natural, é rico em dados descritivos,

tem um plano aberto e flexível e focaliza a realidade de forma complexa e contextualizada.” Por essa perspectiva, sabe-se que a pesquisa referente a utilização de uma SE focaliza a realidade, é contextualizada e possibilita o levantamento de dados descritivos em uma situação natural de ensino. Ainda conforme Lüdke e André (1986, p.13) a pesquisa qualitativa “têm um espaço de aceitação na área de educação, devido ao seu potencial para estudar as questões relacionadas à escola.” Entende-se também não ser possível quantificar Aprendizagem Significativa, tendo em vista que a mesma é individual, de cada aluno, portanto é dependente da estrutura cognitiva de cada um.

Para Thiollent (2009) a pesquisa-ação está associada a uma ação para a resolução de um problema de forma coletiva na qual os pesquisadores e os participantes envolvem-se de modo cooperativo ou participativo, para ele, nesse método de pesquisa, todos os envolvidos possuem algo a ‘dizer’ ou ‘fazer’. Outra característica definida pelo autor é de que o conhecimento gerado não seja de uso exclusivo do grupo investigado. Segundo ele, a pesquisa ação possui característica transformadora. Nessa pesquisa, percebeu-se a importância da utilização dessa metodologia por tratar-se da aplicação de uma SE, na qual professores e alunos interagiram construindo conhecimentos, fato observado não somente nos alunos, mas, nos professores na interação entre si nos diferentes componentes envolvidos. Por se tratar de educação, inevitavelmente o conhecimento gerado não será de uso exclusivo do grupo investigado e ultrapassará as barreiras desta pesquisa e deste grupo envolvido.

Para Tripp (2005) a pesquisa-ação na área da educação é uma estratégia para o desenvolvimento de professores e também pesquisadores proporcionando dados importantes que possam gerar reflexões sobre a prática de ensino, permitindo o aprimoramento da sua forma de atuação e, em decorrência disso melhorando o aprendizado dos alunos. A pesquisa-ação qualifica o olhar do professor sobre a sua prática reduzindo a distância que possa existir entre as teorias educacionais elaboradas por pesquisadores em educação e o educador. Para Demo (1989) a pesquisa-ação tem compromisso com a prática e na educação, a prática é um dos momentos fundamentais na construção de conhecimento.

5.3. Sujeitos da pesquisa

A pesquisa foi realizada com 19 alunas do 2º ano do Curso Normal de nível médio, do Instituto Estadual de Educação Visconde de Cairu, no município de Santa Rosa, no noroeste do estado do Rio Grande do Sul. A faixa etária das alunas varia entre 16 e 18 anos. O estabelecimento de ensino pertence a rede pública estadual e completa 98 anos de existência em 10 de dezembro deste ano.

5.4. Instrumentos de coleta de dados

Para análise dos resultados obtidos foi realizado um pré-teste com o objetivo de coletar informações sobre os conhecimentos prévios dos alunos participantes relativos aos conceitos abordados que foram: densidade, viscosidade, pH e capilaridade, bem como foi realizado um pós-teste. Outra forma de avaliação foi a observação participante das aulas. Além dos instrumentos anteriormente citados, foi utilizada a redação sobre o tema Soja. Todos esses instrumentos serviram como meio de verificação de construção de Aprendizagem Significativa.

Realizando uma pré-análise dos instrumentos definidos, segundo Goldenberg (2007) os instrumentos de coleta sempre apresentarão pontos fracos, se for um questionário, exigirá do aluno o domínio da leitura além da habilidade de compreender aquilo que leu, bem como a capacidade de escrever aquilo que formulou em pensamento. Também, conforme Goldenberg (2007):

Um dos principais problemas das entrevistas e questionários é detectar o grau de veracidade dos depoimentos. Trabalhando com estes instrumentos de pesquisa é bom lembrar que lidamos com o que o indivíduo deseja revelar, o que deseja ocultar e a imagem que quer projetar de si mesmo e de outros. (GOLDENBERG, 2007, p. 86)

Apesar dos questionários terem sido elaborados de forma aberta, sem limitação de respostas e dando total liberdade aos alunos na resolução das questões, considerando o que afirma Goldenberg (2007), justifica-se a utilização da

redação como um instrumento complementar de coleta de dados, além das observações da prática da SE.

5.5. Método de análise dos dados

Conforme Mendes e Miskulin (2017), a análise de dados em uma pesquisa qualitativa pode ser comparada com uma colcha de retalhos

[...]em que, ao pegarmos os 'pedaços de panos de vários matizes', como a questão de investigação e os objetivos, o referencial teórico adotado, a transparência dos procedimentos metodológicos para a constituição dos dados e os procedimentos de análise dos dados, como *bricoleurs*, como artesãs cosendo seu *patchwork*, construímos a investigação proposta. (MENDES e MISKULIN, 2017, p. 1046)

A escolha do método de análise e sua aplicação tornam-se ações essenciais para a obtenção de resultado com veracidade. Seguindo na metáfora utilizada pelas autoras, um pedaço de tecido utilizado de forma diferente ou não utilizado modificará o patchwork. Compreende-se com isso que a interpretação diferente de um dado ou a supressão de um dado poderá modificar o resultado da pesquisa. Entenda-se supressão como a não observação e não como a ocultação. Seguindo nesse pensamento, sabe-se que a escolha dos pedaços de tecido em um universo de pedaços é inerente a cada um que irá coser o seu patchwork, ou seja, a capacidade de enxergar dados em uma pesquisa qualitativa tendo como método questionários, observação e demais materiais escritos é inerente a cada um que realiza a análise, podendo dessa forma ter também algo diferente como resultado qualitativo.

Nessa perspectiva optou-se pela análise dos dados através da metodologia da Análise de Conteúdo, a qual é definida por Bardin (1977) como:

Um conjunto de técnicas de análise das comunicações visando obter, por procedimentos sistemáticos e objectivos de descrição do conteúdo das mensagens indicadores (quantitativos ou não) que permitam a inferência de conhecimentos relativos às condições de produção/recepção (variáveis inferidas) destas mensagens. (BARDIN, 1977, p.42)

Segundo Franco (2008, p. 12), a mensagem referida por Bardin pode ser percebida nas formas “verbal (oral ou escrita), gestual, silenciosa, figurativa, documental ou diretamente provocada”. Reforça-se a necessidade dos questionários e observação da prática, dando atenção à forma como os alunos se expressam, os questionamentos que realizam durante a aplicação da SE, bem como a reação que expressam seja de forma apenas gestual quando também questionados quanto a conhecimentos existentes (subsunçores), ou não, na estrutura cognitiva. Fica evidente a necessidade da realização do relato da observação de aula.

Conforme Bardin (1977) a Análise de Conteúdo apresenta três fases: pré-análise, exploração do material e tratamento dos resultados com a inferência e a interpretação.

A pré-análise é a fase de organização dos dados, tendo como objetivo a constituição do corpus da pesquisa, ou seja, a organização dos dados coletados de forma a possibilitar a exploração que é a próxima fase e, posteriormente, o tratamento dos resultados. “O corpus é o conjunto dos documentos tidos em conta para serem submetidos aos procedimentos analíticos.” (BARDIN, 1977, p.96)

Na pré-análise, segundo Bardin (1977), é necessário seguir quatro regras: da exaustividade, da representatividade, da homogeneidade e da pertinência. A exaustividade diz respeito a consistência dos dados em relação aos objetivos propostos, ou seja, se a coleta foi suficiente para interpretação dos resultados. A regra da representatividade rege o universo pesquisado, se os dados serão analisados por amostragem ou de todo o universo. Para seguir a regra da homogeneidade “os documentos retidos devem ser homogêneos, quer dizer, devem obedecer a critérios precisos de escolha e não representar demasiada singularidade fora destes critérios de escolha”. (BARDIN, 1977, p. 98) A regra da pertinência é próxima da regra da homogeneidade e define que os dados coletados devem ser adequados à observação do objetivo proposto pela pesquisa.

A fase de exploração do material, nada mais é do que o momento em que os dados anteriormente organizados são analisados com o intuito de encontrar evidências que possam ser utilizadas na próxima fase (tratamento dos resultados). Essa é a fase em que “os resultados brutos são tratados de maneira a serem

significativos (falantes) e válidos.” (BARDIN, 1977, p.101) Além disso, se a pré-análise for realizada com qualidade, a exploração do material “não é mais do que a administração sistemática das decisões tomadas.” (BARDIN, 1977, p.101)

A fase de tratamento dos resultados é o momento de definição de indícios reais do alcance dos objetivos propostos a partir da interpretação dos dados. Nessa fase torna-se necessário, leituras e releituras minuciosas, com o intuito de aproveitar ao máximo as informações disponíveis.

Conforme Bardin (1977), os materiais coletados formam o corpus desta pesquisa. A exploração do material ocorreu de forma a categorizar os conceitos buscando facilitar o tratamento dos resultados que proporcionaram a definição quanto á obtenção dos resultados esperados em relação aos objetivos da pesquisa.

A pré-análise foi realizada através da elaboração de um quadro no qual foram compiladas as respostas similares de cada questão proporcionando condições de realização da exploração do material coletado no pré-teste, bem como o tratamento dos resultados e as definições de subsunçores. O pós-teste foi trabalhado da mesma forma, porém o objetivo foi encontrar indícios de construção de aprendizagem significativa. Os resultados de pré-teste e pós-teste foram organizados em um quadro no qual foram categorizados os conhecimentos trabalhados na SE. Para cada categoria de conhecimentos analisou-se a resposta mais coerente e menos coerente tanto no pré-teste quanto no pós-teste. Por fim, foram quantificadas as respostas dentro desta faixa entre o mais e o menos coerente. Quanto as redações sobre a soja, foram analisadas de forma a encontrar conhecimentos trabalhados na SE. Os mesmos também foram quantificados.

6. SITUAÇÃO DE ESTUDO (PRODUTO)

Essa Situação de Estudo tem por objetivo trabalhar conceitos de Química e Biologia com a contribuição dos componentes de Matemática, História, Arte e Geografia na contextualização dos conceitos.

O tema escolhido para esta SE é **“Soja: seus aspectos históricos, geográficos e suas características químicas e biológicas”**.

A contribuição dos componentes de História e Arte será através do estudo da chegada do grão de soja e o desenvolvimento desta cultura na cidade de Santa Rosa, bem como sua expansão ao restante do Brasil.

O componente de Geografia realizará a sua contribuição através do estudo dos aspectos políticos e econômicos relativos à cultura da soja.

O componente de Biologia estudará o desenvolvimento da planta e do grão de soja bem como a forma de transporte de nutrientes.

O componente de Matemática irá trabalhar a função logarítmica, conhecimento importante ao estudo do pH.

O componente de Química irá trabalhar as características físicas e químicas do solo, da planta e do grão de soja, realizando atividades práticas e embasamento teórico com o objetivo de subsidiar a produção de kits de aprendizagem dos conceitos sob responsabilidade dos alunos.

6.1. Componentes de História e Arte

Encaminhar a elaboração de um teatro a partir do estudo dos capítulos II, III e IV do livro “A marcha do grão de ouro - Soja: a cultura que mudou o Brasil”¹, capítulo II do livro “Santa Rosa: histórias e memórias”², além do documentário “Histórias da soja em Santa Rosa”. Esses materiais relatam a chegada da soja, bem

¹ DUCLÓS, Nei. A marcha do grão de ouro – Soja: a cultura que mudou o Brasil. Florianópolis : Expressão, 2015.

² CHRISTENSEN, Teresa N. de Souza. Santa Rosa: histórias e memórias. Porto Alegre : Palloti, 2008.

como a evolução da cidade de Santa Rosa e sua importância como Berço Nacional da Soja, através de gravações de falas de alguns envolvidos no processo, bem como da historiadora Teresa Christensen, responsável pela elaboração do levantamento histórico. O documentário traz importantes informações referentes à questão histórica, proporcionando várias possibilidades de contextualização com os conhecimentos químicos e biológicos à serem desenvolvidos nesta SE. O teatro será apresentado para alunos de Anos Iniciais do Ensino Fundamental e também para alunos do 1º ano do Curso Normal.

6.2. Componente de Geografia

O professor de Geografia deverá trabalhar os aspectos econômicos e sociais envolvidos na relação comercial das sementes de soja. Como ponto de partida para o trabalho os alunos, irão assistir o documentário “Sementes da Liberdade”¹ com referência no trabalho da ambientalista indiana Vandana Shiva. O objetivo será trabalhar as questões de perda de diversidade pela utilização da monocultura, bem como a utilização de agrotóxicos, realizando um paralelo à cultura da soja não transgênica. Será realizada visita de campo, bem como palestra com Técnico Agrícola responsável pela orientação dos produtores de soja do modo convencional. Também será realizada uma palestra com um Técnico Agrícola responsável pela coordenação de um grupo de produtores de soja do modo orgânico. A visita será na propriedade de uma das alunas na localidade da Linha XV, onde ocorreu o início do plantio de soja. Na oportunidade será visitado o monumento dedicado à esse fato.

6.3. Componente de Biologia

O professor de Biologia desenvolverá atividade de estudo do desenvolvimento da planta e grão de soja, além da forma de transporte de

¹ <https://www.youtube.com/watch?v=SFSllhFCwDs>

nutrientes. A forma de desenvolvimento das atividades será combinada com o professor de Biologia, bem como o momento ideal de trabalho dessas atividades, visando a maior interação entre os saberes dos componentes de Química e Biologia previstos na SE.

6.4. Componente de Matemática

O professor de Matemática deverá conduzir um estudo da função logarítmica paralelamente ao momento em que o componente de Química estará trabalhando o conceito de pH.

6.5. Componente de Química

Nesta SE o componente de Química tem como objetivo a construção de conhecimento em conceitos como pH, densidade, viscosidade, e composição química do solo, planta e grão de soja. Para isso serão desenvolvidas atividades que serão descritas nas aulas à seguir. Para cada aula será descrita a atividade, bem como o objetivo e resultado esperado. O objetivo das atividades é dar subsídio aos alunos que posteriormente terão que desenvolver um kit de aprendizagem dos referidos conceitos à ser utilizado com alunos do Ensino Fundamental Séries Iniciais.

6.5.1. Aula 1 - Apresentação e pré-teste

Local: sala de aula

Duração: 2 horas-aula de 50min

Objetivo: Apresentar o programa de atividades, bem como seu objetivo, e realizar coleta de dados sobre conhecimentos prévios dos alunos através do pré-

teste. O pré-teste foi aplicado através de formulário on-line. Esses dados serviram de subsídio para avaliação da eficiência da SE, pois foram comparados ao pós-teste e as demais formas de avaliações programadas ao longo do desenvolvimento das atividades. Alguns questionamentos do pré-teste foram pensados de forma a avaliar a existência ou não de subsunçores que possam criar aprendizagem significativa já mencionada no referencial teórico, bem como avaliar a estabilidade desses subsunçores. O objetivo foi proporcionar a possibilidade de realizar também uma avaliação individual da existência ou não de aprendizagem significativa, tendo em vista que cada aluno possui subsunçores diferentes e com diferentes níveis de estabilidade. No Quadro 1 estão relacionadas as questões do pré-teste, bem como o objetivo de cada questão.

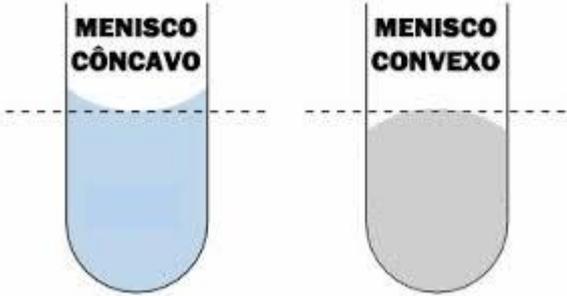
Desenvolvimento:

- Apresentação da proposta de estudo.
- Aplicação do pré-teste.

Quadro 1 – Questões do pré-teste e objetivo de cada questão

Nº	QUESTÃO	OBJETIVO
1	Identificação: nessa questão o aluno deverá informar o seu nome.	Identificar o participante para posteriormente avaliar a aprendizagem individual tendo em vista que os subsunçores de cada participante possuem estabilidades diferentes.
2	Com qual componente do Curso atual você tem maior	Avaliar o perfil do

	afinidade?	educando, se ele tem maior afinidade com a área de Humanas ou com a área de Exatas.
3	Com qual componente do Curso atual você tem menor afinidade?	Isso se justifica, pois normalmente o educando que possui maior afinidade com Humanas possui subsunçores mais estáveis nessa área e vice-versa.
4	Qual a diferença entre um solo ácido ou alcalino?	Identificar se existe e caso afirmativo, qual a estabilidade dos subsunçores para os conhecimentos de acidez e pH.
5	Que diferença você percebe entre movimentar um frasco com óleo ou um frasco com água?	Identificar a presença ou não, bem como a estabilidade de subsunçores para os conceitos de densidade e viscosidade.
6	Qual das imagens abaixo representa um frasco com água, o menisco côncavo ou o convexo? Qual a justificativa?	Identificar a presença ou não, bem como a

		<p>estabilidade de subsunçoes para o conceito de capilaridade.</p>
7	<p>De que forma ocorre o crescimento da soja e desenvolvimento do grão?</p>	<p>Identificar subsunçoes quanto aos conhecimentos que serão trabalhados na SE.</p>
8	<p>Cite a relação entre um conhecimento de Química e de Matemática.</p>	<p>Identificar a presença ou não de subsunçoes mais estabilizados no conceito de pH e sua necessidade de utilização do conhecimento referente o conceito Matemático de logaritmo.</p>
9	<p>Em qual período do ano ocorre plantio e colheita da soja em nossa região? Porque em outras regiões ocorre em períodos diferentes?</p>	<p>Identificar subsunçoes e sua estabilidade para o trabalho de conceitos biológicos de crescimento da planta, bem como</p>

		conceitos geográficos referente clima e quantidade de luz solar em diferentes períodos do ano.
10	Quando começou o plantio de soja no Brasil?	Identificar se há o conhecimento referente a história de protagonismo da soja em nossa região, e se o tema justifica-se como
11	Qual cidade brasileira é conhecida como Berço Nacional da Soja?	tema de conhecimento comum e potencialmente significativo para a SE.
12	Qual a importância da soja na sociedade atual?	Identificar subsunções para o desenvolvimento da
13	Como é a relação econômica envolvida no plantio, colheita e venda da soja?	contextualização no componente de Geografia.
14	Qual é a classificação biológica da soja?	Identificar a presença e estabilidade de subsunções para busca de aprendizagem significativa nos

		conceitos de Biologia.
15	O que de fato é necessário para que a plantação de soja desenvolva e renda uma boa colheita?	Identificar subsunçores para a construção de conhecimentos em Biologia e Química.
16	Como é o preparo do solo para o plantio de soja?	
17	O solo precisa ter alguma característica específica para que o plantio de soja seja realizado e renda uma boa colheita?	
18	Você acredita que os conhecimentos químicos interferem no plantio e no desenvolvimento da produção de soja? De que forma? Você considera bom ou ruim?	Compreender como os alunos enxergam a Química enquanto ciência e se a percepção deles é carregada de pontos positivos ou negativos.

6.5.2. Aula 2 - Atividade prática com experimentos para diferenciação entre viscosidade e densidade e estudo da classe dos lipídeos.

Local: Laboratório

Duração: 8 horas-aula de 50min

Objetivos: Fornecer subsídios para que os alunos construam conhecimento referente viscosidade e densidade, pontuando as suas diferenças, através de atividades práticas, além de utilizar a classe dos lipídeos para construção de conhecimentos referente estruturas orgânicas. Através da sequência de atividades propiciar condições para construção de aprendizagem significativa utilizando os conhecimentos prévios de interações intermoleculares para construir os

conhecimentos de densidade e viscosidade, além de construir conhecimento provido de finalidade prática e social.

Justificativa: Estes são dois conceitos que normalmente são confundidos. O fato do líquido mais viscoso apresentar um movimento mais lento é comumente atribuído à maior densidade. Conforme Vaz, Acciari, Assis e Codaro (2012) a falta de entendimento dos fenômenos físico-químicos que determinam essas propriedades intrínsecas da matéria remete à necessidade de transmitir esses conceitos de forma mais didática que viabilize o processo de ensino e aprendizagem. A compreensão desse conceito será importante para o trabalho da composição química do grão de soja, tendo em vista que no estudo histórico, a principal justificativa para a tentativa de plantio de soja na região foi exatamente o valor nutricional do grão para a utilização na alimentação animal em função do bom nível de lipídeos presentes no grão.

Desenvolvimento:

- Atividade 1:

- **Material necessário:** béqueres de 50mL, óleo de soja, água, álcool (98%), óleo diesel, soja em grãos, balança analítica ou semi-analítica, pipeta volumétrica 10mL ou pipeta graduada, pipetador, proveta de 100mL.
- **Procedimentos:** Preparar amostras de óleo de soja, água, álcool (98%) e óleo diesel colocando 20mL de cada nos béqueres, identificando-os apenas como 1, 2, 3 e 4. Colocar a amostra de grãos de soja em um béquer aproximadamente na marca de 20mL. Lembrá-los das normas de segurança do laboratório, principalmente que não devem aproximar as amostras dos olhos, boca e nariz, bem como colocar os materiais em contato a pele.

Posteriormente solicitar que os alunos analisem as amostras e as escrevam na ordem crescente de densidade, justificando as suas escolhas. O **objetivo** desse primeiro momento é verificar se os alunos irão confundir densidade com viscosidade.

Proceder a medição de massa de 10mL de cada amostra utilizando a balança, a pipeta, o pipetador e os béqueres. Anotar os valores no quadro a seguir.

Medir a massa de uma amostra de soja (aproximadamente 30g) e anotar no quadro a seguir. Adicionar água na proveta de 100mL até a marca de 50mL. Transferir os grãos e medir o aumento de volume. Pedir que os alunos anotem o aumento de volume no quadro e realizem o cálculo da densidade do grão de soja.

Os alunos deverão anotar os valores no quadro à seguir:

Amostra	Tipo	Massa (g)	Volume (mL)	Densidade (g/mL)
1				
2				
3				
4				
5				

Revelar quais são as amostras e solicitar que os alunos preencham o quadro.

Solicitar que realizem o cálculo da densidade para as quatro amostras preenchendo o quadro e através dos resultados obtidos relacionem os materiais em ordem crescente de densidade.

- Atividade 2:
 - **Material necessário:** provetas de 50 ou 100mL, óleo de soja, água, álcool (98%), óleo diesel e uma esfera de metal.

- **Procedimentos:** Preencher as provetas com óleo de soja, água, álcool (98%), óleo diesel e identificar com numeração. Largar a esfera metálica e observar como a esfera se comporta em cada líquido em relação ao tempo necessário para chegar ao fundo.

Preencher os dados obtidos no quadro à seguir:

Amostra	Tipo	Tempo (s)	Volume (mL)	Viscosidade
1				
2				
3				
4				
5				

Observação: não será realizado cálculo de viscosidade, será realizada uma análise qualitativa da viscosidade em relação ao tempo de descida da esfera metálica. Os materiais serão classificados por ordem de viscosidade conforme o tempo necessário para percorrer o líquido. A partir desses resultados será realizada a análise das estruturas químicas das moléculas que formam cada material analisado e, através dessas informações, será realizada análise das viscosidades.

Resultados e discussão:

Realizar juntamente com os alunos o comparativo entre densidade e viscosidade para cada material. Os alunos deverão ser conduzidos à construção da diferenciação entre densidade e viscosidade através dos resultados obtidos na prática. Para isso, será aplicado o questionário à seguir:

- Questionar porque o óleo, que possui movimento lento, é menos denso que a água?
- Questionar como é a molécula de água?

- Questionar como é a molécula do óleo?
- Trabalhar a classe dos lipídeos através de aula expositiva em apresentação de slides (Apêndice III). Representar a fórmula estrutural da água e de um lipídeo, utilizando também modelos moleculares para facilitar a compreensão das estruturas químicas. Relembrar também as interações Dipolo Induzido e Ligação de Hidrogênio, como ocorrem e do que depende a interação Dipolo Induzido, mencionando as situações de ligações sigma e ligações pi e de que forma elas interferem na estrutura da molécula, e conseqüentemente nas interações. Relembrar o que é estado líquido. Questionar qual das moléculas ofereceria maior possibilidade de entrelaçamento, a da água ou a de uma gordura? Fazer uma analogia, com pedaços de linha, questionando, se houvesse em um pote pequenos pedaços de linha e, em outro, grandes pedaços de linha, em qual dos potes seria mais fácil retirar um pedaço sem que o mesmo se entrelaçasse nos outros puxando-os junto? Questionar se uma molécula pequena teria maior ou menor probabilidade de se entrelaçar que uma molécula grande? Realizar um fechamento da diferença entre densidade e viscosidade.
- Relembrar o documentário “Histórias da soja em Santa Rosa”, apresentado no componente de História, e questionar por qual motivo ocorreu a tentativa de cultivo de soja na região? Obs.: o objetivo é conduzir os alunos à lembrança da necessidade de engorda dos animais para melhorar as condições de vida e nutrição das pessoas.
- Aproveitando a temática soja e utilizando como contextualizador o óleo de soja, questionar o que compõe o óleo de soja? Questionar se é apenas um tipo de gordura ou uma mistura de gorduras? Solicitar que pesquisem estipulando um tempo de 10 minutos. Realizar a discussão sobre o resultado da pesquisa e elaborar no quadro uma relação dos ácidos graxos que compõe o óleo de soja.
- Aprofundando o estudo da classe dos lipídeos, questionar se os alunos sabem diferenciar o que é uma gordura saturada ou insaturada, cis ou

trans, ômega 3 ou ômega 6 e 9? Trabalhar esses conceitos através dos slides mencionados anteriormente.

- Realizar uma atividade com modelos moleculares, dividindo a turma em grupos para que construam estruturas dos ácidos graxos que compõe o óleo de soja contemplando gorduras saturada e insaturada, cis e trans, ômega 3, ômega 6 e ômega 9. Após a construção, os grupos deverão trocar de lugar e classificar as estruturas que o grupo anterior elaborou fazendo um bilhete para cada uma. Além da classificação, o grupo deverá pesquisar sobre essa característica definindo como boa ou ruim para a saúde humana e em que alimento pode ser encontrada. Após isso os alunos deverão novamente trocar de lugar. Nesse momento os grupos apresentarão o que o grupo anterior deixou sobre a mesa e darão a sua opinião, se concordam com o que o grupo anterior escreveu, ou se discordam, além de avaliar se a classificação foi correta.

6.5.3. Aula 3 – Avaliação diagnóstica

Local: Sala de aula

Duração: 2 períodos de 50min

Objetivos: Avaliar a construção de aprendizagem referente conceitos de densidade, viscosidade, classe dos lipídeos.

Desenvolvimento:

- Com o objetivo de realizar uma avaliação diagnóstica deverá ser encaminhado um questionário, através de formulário on-line, que os alunos deverão responder em sala de aula através de aparelho *smartphone*, notebook ou similar. Essas atividades deverão ser corrigidas posteriormente com o objetivo de aprofundamento do conhecimento. As atividades estão relacionadas à seguir:

Questão 1: Baseado nas atividades realizadas, diferencie densidade e viscosidade.

Questão 2: Quando agitamos um líquido e percebemos que o seu movimento é lento, pode-se afirmar que ele é:

- a) denso
- b) viscoso

Questão 3: Em relação à questão anterior, justifique sua resposta.

Questão 4: Você adiciona água e óleo de soja em um recipiente e percebe que são imiscíveis (não se misturam). Qual dos dois fica embaixo?

- a) Óleo de soja
- b) água

Questão 5: Justifique porque o líquido escolhido por você deve ficar embaixo.

Questão 6: Ao largar uma semente de soja em um copo com água você percebe que ela afunda. Você pode concluir que a semente é mais:

- a) densa que a água
- b) viscosa que a água

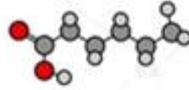
Questão 7: Em relação à questão anterior, justifique sua resposta.

Questão 8: Ao largar uma semente de soja em um copo com óleo de soja você percebe que ela afunda. Você pode concluir que a semente é mais:

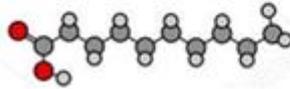
- a) densa que o óleo de soja
- b) viscosa que o óleo de soja

Questão 9: Em relação à questão anterior, justifique sua resposta.

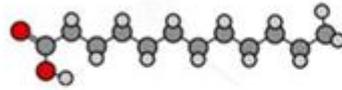
Questão 10: Analisando os ácidos graxos da imagem à seguir, pode-se definir que o menos viscoso e o mais viscoso são, respectivamente:



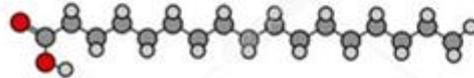
**Ácido
Capróico**



**Ácido
Cáprico**



**Ácido
Láurico**

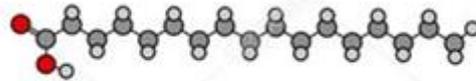


**Exemplo de ácido graxo
presente na margarina**

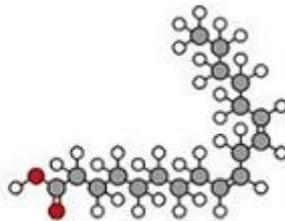
- a) margarina e ácido capróico
- b) ácido cáprico e ácido capróico
- c) ácido láurico e margarina
- d) ácido capróico e margarina

Questão 11: Em relação à questão anterior, justifique sua resposta.

Questão 12: Em relação às duas estruturas de ácido graxo à seguir, qual é mais viscoso e qual é mais denso?



**Exemplo de ácido graxo
presente na margarina**



**Ácido linoléico
(ômega-6)**

Questão 13: Em relação à questão anterior, justifique sua resposta.

Questão 14: A soja foi importante para o desenvolvimento da nossa região?

- a) Sim
- b) Não

Questão 15: Porque ela foi utilizada na alimentação animal?

Questão 16: De que formas ela contribui com a alimentação humana?

Questão 17: Qual a substância presente no grão de soja que teve maior importância na decisão para a sua utilização na alimentação animal?

Questão 18: O que compõe o óleo de soja?

Questão 19: No óleo de soja, o maior percentual de ácidos graxos é do tipo:

- a) Saturado
- b) Insaturado

Questão 20: Qual o ácido graxo em maior quantidade no óleo de soja?

6.5.4. Aula 4 - Aula referente à capilaridade e a forma como a planta de soja retira e conduz seus nutrientes.

Local: Sala de aula

Duração: 4 horas-aula de 50min

Objetivos: Compreender a forma como a planta de soja se desenvolve e busca nutrientes no solo. Fornecer subsídios para que os alunos compreendam como capilaridade e osmose, contribuem com o processo de condução da seiva bruta.

Desenvolvimento:

- Considerando que no componente de Biologia os alunos já estudaram o conceito de capilaridade através de prática na qual eles desenvolveram atividades de visualização do movimento dos líquidos em plantas, bem como o estudo de que os vasos responsáveis pela condução da seiva bruta e seiva elaborada são xilema e floema, iniciar com o questionamento: Como a planta de soja busca nutrientes no solo para se desenvolver?
- Como ela conduz esses nutrientes?
- Quais são os nutrientes que ela busca?
- Qual é a composição química do xilema?
- A partir desses questionamentos, trabalhar com os alunos o material dos slides do Apêndice V através de aula expositiva, sempre procurando retomar a aula do componente de Biologia buscando subsunções para a aprendizagem dos conceitos de adesão e coesão.
- Ao final dos slides constam questões de revisão. Os alunos receberão as questões uma a uma, sendo que responderão a questão e logo após será corrigida para posteriormente ser informada a próxima. O objetivo é o reforço da construção do conhecimento construído.

6.5.5. Aula 5 - Aula prática referente o conceito de acidez e pH.

Local: laboratório

Duração: 4 horas-aula de 50min

Objetivos: Fornecer subsídios para que os alunos construam conhecimentos sobre acidez e pH.

Desenvolvimento:

- Atividade:

Materiais: Material para maceração, amostras de solo, folha, caule e grão de soja, papel indicador.

Procedimentos:

- Realizar a maceração de amostras de folha, caule e grão de soja em água neutra, cada um em recipiente separado.
- Filtrar a fase líquida.
- Analisar o pH com papel indicador.
- Anotar os valores.

6.5.6. Aula 6 - Aula teórica referente o conceito de acidez e pH.

Local: Sala de aula

Duração: 4 horas-aula de 50min

Objetivos: Fornecer subsídios para que os alunos construam conhecimentos sobre acidez e pH. Compreender de que forma o pH do solo interfere no desenvolvimento da cultura da soja.

Desenvolvimento: Através de aula expositiva, trabalhar a escala de pH, o cálculo do pH através de logaritmo, a noção de que pH é o potencial de hidrogênio, porém que a acidez depende dos valores de K_a , que representa a quantidade de íons H^+ presentes em solução.

Através de vídeo¹ retirado da internet, o qual apresenta uma animação em relação a interação do solo com nutrientes catiônicos ou aniônicos, dependendo do valor do pH, interferindo na possibilidade de absorção desses nutrientes pela planta. Relacionar com os alunos o pH do solo com a capacidade de troca catiônica (CTC) e aniônica (CTA) interferindo no processo de nutrição da planta e, conseqüentemente, no seu desenvolvimento.

¹ <https://www.youtube.com/watch?v=AadLZ4OLWRk>

6.5.7. Aula 7 – Visita de campo. Aula interdisciplinar com o componente de Geografia

Local: Propriedade rural da família de um aluno participante

Duração: 4 horas-aula de 50min

Objetivos: propiciar a interação dos alunos com o meio que estão estudando, conhecendo a rotina da propriedade e a realidade do plantio de soja nos aspectos biológicos, químicos e comerciais.

Desenvolvimento: Será realizada visita a uma propriedade rural na cidade, na localidade de Linha XV, na qual iniciou-se a cultura da soja na cidade no século passado, para conhecer o processo de plantio. Para melhor explicar o processo, será realizada uma palestra de um Técnico Agrícola. O proprietário também irá falar sobre o plantio da soja, bem como os aspectos de compra e venda de grãos.

6.5.8. Aula 8 - Elaboração dos kits de análises.

Local: Laboratório

Duração: 4 horas-aula de 50min

Objetivos: Elaboração dos kits de análises.

Desenvolvimento:

- Dividir os grupos definindo qual análise o kit do grupo deverá contemplar.
- Encaminhar pesquisa para a construção dos kits.
- Auxiliar os alunos na elaboração dos kits de análises, bem como dos seus manuais de utilização.

6.5.9. Aula 9 - Apresentação dos kits de análises.

Local: Laboratório

Duração: 4 horas-aula de 50min

Objetivos: Apresentação dos kits de análises.

Desenvolvimento:

- Apresentação dos vídeos produzidos demonstrando os kits.
- Organizar mostra dos kits produzidos, contemplando a visita com turmas de 3º, 4º e 5º ano do Ensino Fundamental.

6.5.10. Aula 10 – Elaboração da redação sobre o tema “Soja”

Local: sala de aula

Duração: 2 horas-aula de 50min

Objetivo: Através da elaboração, realizar avaliação sobre a aprendizagem, bem como coleta de dados sobre conhecimentos construídos avaliando se houve aprendizagem significativa por parte dos alunos através do desenvolvimento da SE.

Desenvolvimento: Os alunos deverão realizar redação sobre o tema “Soja” procurando relacionar todo o conhecimento construído ao longo da aplicação da SE.

6.5.11. Aula 11 - Aplicação do pós-teste

Local: sala de aula

Duração: 2 horas-aula de 50min

Objetivo: Através do pós-teste, realizar coleta de dados sobre conhecimentos construídos, bem como avaliar se houve aprendizagem significativa por parte dos alunos através do desenvolvimento da SE. O pós-teste será aplicado através de formulário on-line. Esses dados servirão de subsídio para avaliação da eficiência da SE, pois será comparado ao pré-teste e as demais formas de avaliações programadas ao longo do desenvolvimento das atividades.

As questões elaboradas para o pós-teste foram todas pensadas à partir das questões do pré-teste, visando a comprovação ou não da aprendizagem significativa, e, em caso de não ocorrência da aprendizagem significativa, de forma a poder elucidar qual das condições da aprendizagem significativa não foi contemplada seja na elaboração ou na execução das atividades.

Desenvolvimento:

- Aplicação do pós-teste.

Pós-teste:

1. Identificação: nessa questão o aluno deverá informar o primeiro nome e o sobrenome abreviado.
2. Você acredita que os conhecimentos químicos interferem no plantio e no desenvolvimento da produção de soja? De que forma? Você considera bom ou ruim?
3. Em qual período do ano ocorre plantio e colheita da soja em nossa região? Porque em outras regiões ocorre em períodos diferentes?
4. O que de fato é necessário para que a plantação de soja desenvolva e renda uma boa colheita?
5. O solo precisa ter alguma característica específica para que o plantio de soja seja realizado e renda uma boa colheita?
6. De que forma poderia ser realizada uma análise simples do pH do solo e como poderia ser realizada a correção em caso de pH ácido inadequado para o plantio?
7. Quais partes da planta são responsáveis pelo processo de nutrição?
8. Qual a composição química das partes da planta responsáveis por conduzir os nutrientes?
9. Quais conhecimentos químicos envolvidos no processo de nutrição da planta você se lembra?
10. Utilizando os conhecimentos químicos, explique de que forma as plantas terrestres conduzem seus nutrientes a partir do solo.
11. Quem foi o responsável pela vinda da soja ao Brasil?
12. Quando teve início a história da soja no Brasil?

13. Qual município brasileiro é conhecido como Berço Nacional da Soja? Em que local especificamente ocorreu o primeiro plantio?
14. Qual a importância da soja na sociedade atual?
15. Como é a relação econômica entre produtor/agricultor e cooperativa/comprador envolvida na compra de insumos, no plantio, colheita e venda da soja?
16. Você considera a situação do produtor frente às questões econômicas envolvidas no cultivo da soja, como pouco dependente ou muito dependente?
17. Porque ocorreu a tentativa de cultivo da soja? Qual foi o motivo principal? Quais as possibilidades de utilização do grão de soja atualmente?
18. Imagine que você possui uma garrafa contendo água e uma garrafa contendo óleo de soja. Você movimentava as duas e analisa a diferença do movimento. Com base nessa diferença, qual deles é mais viscoso? Como isso pode ser explicado através de conhecimentos químicos?
19. Ainda analisando as duas garrafas contendo água e óleo de soja, separadamente, você resolve misturar os dois em proporções iguais em um copo. Qual seria o resultado? Como você explica o resultado através de conhecimentos químicos?
20. Qual a diferença química entre a água e o óleo de soja?
21. Existe algum componente do Curso atual que você não tem afinidade? Qual o motivo?

7. RELATOS E OBSERVAÇÕES DA PRÁTICA

7.1. Aula 1: Pré-teste

A aplicação do pré-teste ocorreu através de formulário on-line. Foi disponibilizado link de acesso aos alunos que responderam o questionário através de aparelhos smartphone. Muitos alunos ao responder o questionário relataram considerar as questões difíceis. Na Figura 11 é possível observar uma aluna respondendo o pré-teste. A análise dos resultados do pré-teste constam no Capítulo 8. As respostas ao pré-teste estão no Apêndice VIII, juntamente com as respostas ao pós-teste.

Figura 11 – Preenchimento do pré-teste.



Fonte: autor

Através da análise do pré-teste observou-se a presença de 11 subsunçores para construção de aprendizagem significativa. É importante lembrar que a análise

foi realizada a partir das respostas de todos os alunos. Destaca-se, porém, que conforme a TAS os subsunçores são individuais de cada pessoa. Isso significa que nem todos os alunos possuem esses subsunçores, e os que possuem subsunçores em comum, provavelmente possuem estabilidades diferentes. Esse fato provavelmente irá proporcionar aprendizagens significativas diferentes em cada aluno. Também é importante salientar que alguns obstáculos epistemológicos foram encontrados, fato que certamente dificultará a aprendizagem significativa em alguns alunos.

7.2. Aula 2: atividade prática densidade x viscosidade

Na segunda aula realizamos a atividade de análise da densidade e viscosidade por meio de visualização dos diferentes materiais dispostos em copo béquer. Foram dispostos água, álcool, óleo de soja e óleo diesel em copos béquer, conforme Figura 12.

Figura 12 – Amostras de materiais analisados.

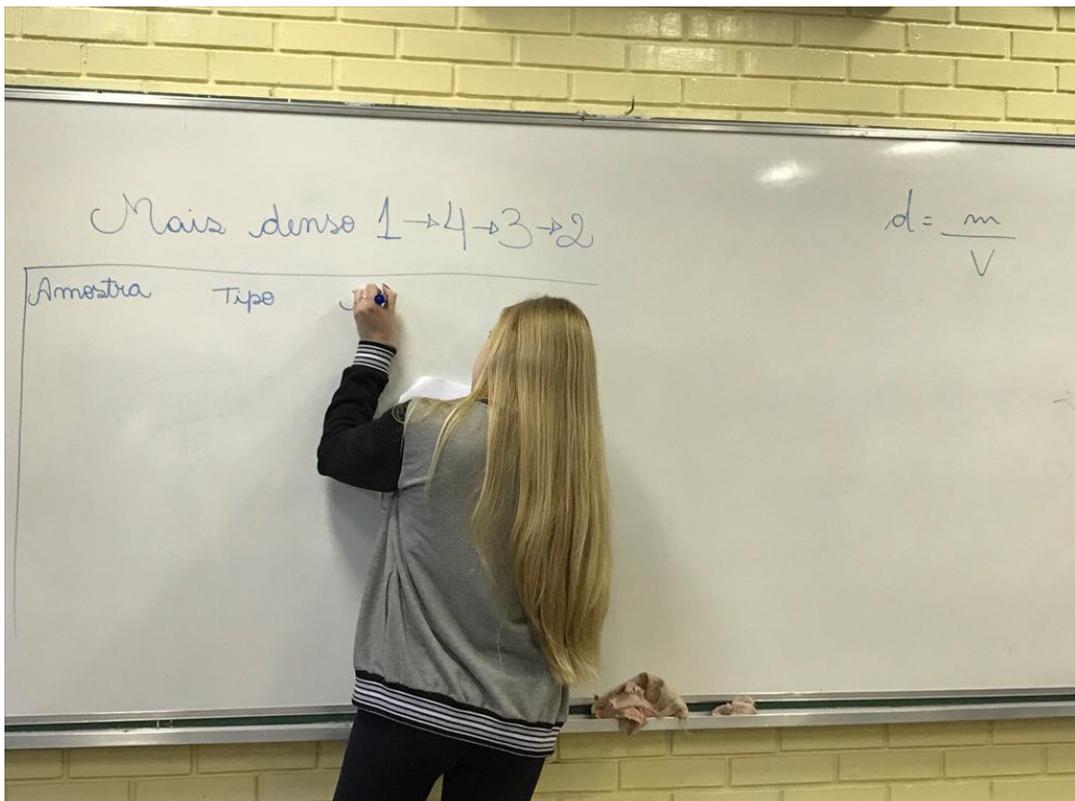


Fonte: autor

Os alunos puderam movimentar os copos para observar o movimento dos líquidos. Quando questionados sobre qual líquido era mais denso, a resposta foi

unânime: o óleo de soja. Os alunos continuaram a ser questionados do porque consideravam o óleo de soja mais denso. As respostas foram diversas, entre elas: “porque ele é mais grosso” e “porque é mais pesado”. Quando questionados entre o óleo diesel e a água, qual seria o mais denso? Os alunos novamente justificaram ser o óleo diesel por ser “mais grosso” e “mais pesado”. Quando questionados entre álcool e água ficaram na dúvida, pois não conseguiram perceber diferença entre os dois através da análise qualitativa do movimento do líquido. Os alunos foram provocados a escrever no quadro a ordem de densidade, do menor para o maior. Eles definiram a seguinte ordem: água e álcool, óleo diesel e óleo de soja, conforme a Figura 13.

Figura 13 – Definição da ordem crescente de densidade definida pelos alunos baseados na observação visual dos materiais.



Fonte: autor

No segundo momento procedemos a atividade de medir a massa de 10mL de cada líquido, utilizando balança com um dígito após a vírgula, pipeta, pipetador e copo béquer. Paralelamente à organização dos materiais na bancada, uma aluna

registrou no quadro presente nesta atividade os valores encontrados. Posteriormente procedemos com o cálculo da densidade, conforme Figura 14.

Figura 14 – Realização dos experimentos e preenchimento do quadro.



Fonte: autor

Foi novamente solicitado aos alunos que registrassem a ordem crescente de densidade, conforme consta na parte inferior do quadro, na Figura 15. Para surpresa deles, óleo de soja e óleo diesel não eram os mais densos, mas sim a água e o álcool.

Figura 15 – Nova definição da ordem crescente de densidade baseado nos experimentos e cálculos.

Mais denso 1 → 4 → 3 → 2

Amostra	Tipo	Massa (g)	Volume (ml)	Densidade (g/ml)
1	Óleo Soja	7,55	10	0,755
2	Água	10	10	1
3	Alcool	8,1	10	0,81
4	Óleo Diesel	8,3	10	0,83
5	Soja em grão	7,4	7	1,057

Ordem crescente de densidade: 1 → 3 → 4 → 2 → 5

$d = \frac{m}{V}$

Fonte: autor

Buscando uma contextualização, questionou-se o motivo da tentativa de plantio de soja, mencionado no documentário “Histórias da soja em Santa Rosa”, apresentado no componente de História. A resposta dos alunos foi “a melhora da engorda dos animais para aumentar a produção de carnes e melhorar a condição de vida da população”.

O próximo questionamento foi: o que é o óleo? As respostas foram unânimes: “é uma gordura”. Então questionou-se em qual classe de alimentos a gordura está inserida? Como não houve respostas, indicou-se que existem os carboidratos, as proteínas. Nesse ponto os alunos começaram a responder, “lipídeos, vitaminas”, complementou-se com sais minerais.

Questionou-se então se todo lipídeo é gordura? Como não houve resposta, explicou-se que os lipídeos possuem várias funções além da reserva energética, como estruturante formando membranas de proteção e hormônios

Voltando à análise da densidade e querendo inserir o conceito de viscosidade, questionou-se porque o óleo possui movimento mais lento que a água? Como não houve resposta, realizou-se então a atividade 2. Porém não utilizou-se uma esfera de metal, mas sim uma semente de soja. E, realizou-se a observação apenas da diferença entre o tempo de descida da semente de soja no óleo e na água, pois entendeu-se desnecessária a comparação com o álcool e com o óleo diesel. Não realizou-se a anotação do tempo, pois a diferença entre a velocidade da semente observado na água e no óleo foi visível.

Questionou-se, então, qual a diferença entre a água e o óleo, e por qual motivo a semente demorou mais para atingir o fundo do recipiente no óleo. Alguns alunos responderam que o óleo é mais “grosso”. Questionou-se então a composição química dessas substâncias. Realizou-se no quadro a representação da estrutura química da água, do óleo diesel, do álcool e de um triglicerídeo insaturado (representando um óleo).

Analisando as estruturas procedeu-se com as considerações, questionando qual molécula é maior? A resposta obviamente foi “o óleo”. Questionou-se então qual delas teria maior probabilidade de encaixar-se, a água ou o óleo? A resposta foi

“a água, pois é menor”. Questionou-se então se ela tem maior probabilidade de encaixar-se melhor as moléculas ficaram mais próximas, a densidade é maior ou menor? Os alunos compreenderam e lembraram a fórmula da densidade. Questionou-se então se a molécula da água sendo menor teria maior ou menor probabilidade de se entrelaçar que a molécula de óleo? A resposta foi “menor”. Questionou-se o que é viscosidade? Os alunos responderam que “é a dificuldade de escoamento”. Questionou-se então se o óleo ou a água teriam maior dificuldade em escoar? A resposta foi “o óleo porque as moléculas são maiores e se entrelaçam dificultando o escoamento”. Para reforçar esse conceito, fez-se uma analogia questionando o que seria mais fácil, puxar um pedaço pequeno de linha em um pote cheio deles ou um pedaço grande de linha em um pote cheio deles? Qual deles se entrelaçaria mais trazendo outros enrolados nele? Os alunos responderam que “o pedaço pequeno não traria nenhum junto com ele, mas provavelmente o grande traria algum enroscado nele”.

Com o objetivo de aprofundar o conhecimento dos óleos e gorduras, questionou-se os alunos sobre o que compõem o óleo de soja? Um aluno respondeu: “são gorduras”. Questionou-se então se as gorduras são todas iguais ou se existe diferença? Não houve resposta. Questionou-se então se todas as gorduras apresentam o mesmo aspecto? Os alunos responderam: “não, possuem diferenças”. Questionou-se quais diferenças? Os alunos responderam: “umas são sólidas e outras são líquidas”. Uma aluna respondeu: “a banha de porco é sólida e o óleo de soja é líquido”. Questionou-se então qual a diferença de uma gordura saturada e insaturada? Um aluno respondeu que “a gordura saturada é ruim e que a insaturada é boa”. Questionou-se quais as diferenças entre gorduras cis e trans ou ômega 3 e ômega 6? Trabalhou-se esses conceitos através de slides e representação de moléculas utilizando o quadro branco. Trabalhou-se os conceitos de ligações sigma e pi. A partir de exemplos de ácidos graxos insaturados trabalhou-se os conceitos de cis e trans. A partir dos mesmos exemplos trabalhou-se os conceitos de ômega 3, ômega 6 e ômega 9. Também, a partir das estruturas, trabalhou-se os conceitos de densidade e viscosidade, demonstrando como as insaturações interferem na forma da molécula, gerando maior ou menor viscosidade, gerando maior ou menor atração. Para isso, lembrou-se também os conceitos de interações

intermoleculares e identificaram nas moléculas as interações presentes e como elas também interferem nos conceitos de viscosidade e densidade.

Após isso, solicitou-se aos alunos a realização de uma pesquisa breve dos ácidos graxos que compõem o óleo de soja. Com a pesquisa em mãos, procedeu-se a divisão da turma em grupos. Cada grupo recebeu um ácido graxo para pesquisar: estrutura, a classificação como saturada ou insaturada, cis ou trans, ômega 3, 6 ou 9, além de pesquisar onde é encontrado e qual a sua relação com a saúde e alimentação humana. Cada grupo recebeu modelos moleculares para montagem da molécula, conforme Figura 16.

Figura 16 – Pesquisa e montagem dos modelos moleculares



Fonte: autor

Cada grupo também escreveu em um bilhete os dados pesquisados. Após isso, os grupos trocaram de estrutura e bilhete com informações. Cada grupo avaliou o trabalho do grupo anterior, fazendo correções ou complementos, quando necessário, e apresentou para a turma a estrutura construída e as informações pesquisadas, conforme Figura 17.

Figura 17 – Apresentação dos trabalhos



Fonte: autor

Durante as apresentações questionou-se os grupos sobre como essa estrutura interferia na viscosidade e densidade do óleo, se aumentaria ou reduziria os valores dessas duas características. Procedeu-se com as análises das estruturas juntamente com os alunos, avaliando o número de insaturações e como isso interfere na forma da molécula.

Os alunos tiveram facilidade em realizar a tarefa, principalmente a montagem da estrutura de modelo molecular. A dificuldade maior foi a análise de como a estrutura interfere na viscosidade e na densidade, porém com a discussão em conjunto percebeu-se que os alunos conseguiram construir esse conhecimento. Os modelos moleculares contribuíram bastante para esse aprendizado, pois a visualização facilitou a compreensão da modificação na estrutura da molécula quando existem insaturações, bem como a visualização da interação das moléculas com a existência ou não de insaturações. Também foi possível perceber a diferença, na interação dipolo induzido, em moléculas saturadas ou insaturadas.

Procurou-se com essa aula conduzir os alunos à compreensão de densidade e viscosidade, porém contextualizado com o tema “Soja”. Para isso utilizou-se o óleo em comparação com outros materiais. Buscou-se subsunçores existentes na estrutura cognitiva dos alunos, porém deparou-se com algumas dificuldades em função de estruturas cognitivas já construídas que apresentavam erros conceituais. Durante o processo foi necessário alterar algumas sequências previstas no planejamento de aula, com o objetivo de corrigir essas dificuldades.

7.3. Aula 3: avaliação diagnóstica do aprendizado da segunda aula

Esta avaliação diagnóstica teve o objetivo de analisar a construção ou não de aprendizagem significativa referente densidade e viscosidade, a construção ou não de aprendizado carregado de finalidade prática e social, bem como a superação ou não dos obstáculos epistemológicos apresentados pelos alunos. As respostas ao questionário foram transcritas e encontram-se no Apêndice IV.

Percebeu-se através das respostas da questão 1, a qual pedia aos alunos uma diferenciação entre viscosidade e densidade, que os alunos conseguiram superar as dificuldades apresentadas no pré-teste, em relação a viscosidade e densidade. Observa-se isso, pois as respostas explicaram a densidade pela proximidade das moléculas ou pela quantidade de massa em determinado volume. Para a viscosidade, as respostas a caracterizaram com a capacidade de fluidez ou escoamento, com o tamanho das moléculas e, com a capacidade de entrelaçamento e interação das moléculas.

A questão 2, a qual relatava uma situação, na qual ao agitar um líquido percebe-se que seu movimento é lento, e questionou-se o que é possível afirmar a respeito desse líquido, todas as respostas afirmaram ser viscoso, reforçando que os alunos superaram as dificuldades observadas no pré-teste quanto ao conceito de viscosidade. A questão 3 pede uma justificativa à resposta da questão 2, sendo que oito foram corretas. As demais não justificaram corretamente. Portanto, percebe-se que houve construção de aprendizagem significativa referente ao conceito de viscosidade. Isso é possível observar na resposta de um aluno: *“Quando a molécula é longa ao agitá-la ela se entrelaça nas outras e a capacidade de agitação é menor.”*

Na questão 4, todos responderam corretamente que ao colocar água e óleo em um mesmo recipiente, a água ficará embaixo. O interessante é que em nenhum momento foi realizada essa prática, portanto percebe-se que essa é uma construção de aprendizagem significativa, que para ocorrer precisa ter subsunçores sobre densidade com boa estabilidade. Na questão 5 pediu-se a justificativa para a resposta e dos 19 alunos participantes 13 justificaram que a água possui maior densidade, reforçando a idéia de subsunçor sobre densidade com boa estabilidade.

Na questão 6, relatou-se uma situação na qual largou-se uma semente de soja em um copo com água, e que a semente afundou, questionou-se o que é possível afirmar sobre a semente em relação ao fato de ter afundado na água. 18 alunos responderam que a semente é mais densa que a água demonstrando, novamente, ter conseguido construir aprendizagem significativa quanto ao conceito de densidade. As questões 8 e 9 foram no mesmo sentido de buscar construção de aprendizagem significativa quanto à densidade e obtivemos resultados parecidos.

A questão 10 apresentou uma imagem com ácidos graxos e questionou quais seriam o menos e mais viscoso. 14 alunos responderam corretamente o ácido menos viscoso e todos responderam corretamente o mais viscoso, demonstrando construção de aprendizagem significativa quanto ao fato da viscosidade estar associada ao tamanho da molécula do ácido graxo. A questão 11 solicitou justificativa para a resposta da questão 10, sendo que oito respostas citaram o tamanho da molécula, uma resposta citou a interação entre as moléculas e a capacidade de se enrolar.

Na questão 12 apresentou-se uma imagem com dois ácidos graxos, sendo um saturado e o outro poliinsaturado, e questionou-se qual seria mais viscoso e qual seria mais denso. Os alunos não compreenderam como deveriam responder a questão, impossibilitando a análise. Isso demonstra a necessidade de utilização de outros instrumentos de coleta de dados.

Nas questões seguintes, percebeu-se construção de aprendizagem significativa quanto à importância da soja na região, quanto à composição química do grão de soja e, quanto aos tipos de ácidos graxos presentes no grão. Evidenciou-se a presença de termos como lipídeos, ácidos graxos saturados, ácidos graxos poliinsaturados, entre outros.

Pode-se afirmar que houve construção de aprendizagem significativa quanto aos conceitos de densidade e viscosidade. Também, percebeu-se construção de conhecimento com finalidade prática e social, contextualizado com a realidade e que poderá ser utilizado pelos alunos em suas ações diárias, em relação aos tipos de ácidos graxos e seus efeitos na saúde, pois souberam realizar a diferenciação entre um ácido graxo saturado ou insaturado e como eles interferem em nosso bem estar.

7.4. Aula 4: aula sobre capilaridade (adesão e coesão)

Tendo em vista que os alunos já haviam estudado a forma como a planta conduz seus nutrientes, no componente de biologia, foi iniciado o estudo da capilaridade. No componente de biologia os alunos construíram cartazes e realizaram práticas referente à condução da seiva nos vegetais. Através desse estudo os alunos obtiveram conhecimentos referente ao xilema e floema.

Iniciou-se com o questionamento de que forma a planta de soja obtém seus nutrientes no solo? Os alunos responderam que a obtenção ocorre através das raízes. O próximo questionamento foi sobre como ela conduz os nutrientes? A resposta foi através da seiva. Questionou-se o que compõe a seiva? A resposta foi nutrientes. Questionou-se o que mais compõe a seiva? Ela não é líquida? Os alunos responderam água e nutrientes. Questionou-se quais são os nutrientes? Não houve resposta. A partir desse momento foram trabalhados os conhecimentos sobre os nutrientes presentes na seiva, necessários para o cultivo da soja, através dos slides do Apêndice V. Também foram trabalhados os conceitos de seiva bruta e seiva elaborada. Questionou-se quais as estruturas responsáveis pela condução da seiva? Os alunos responderam que são o xilema e o floema. Questionou-se qual conduz a seiva bruta? Os alunos responderam ser o xilema. Questionou-se então de que forma a seiva bruta sobe através da planta, sendo que a tendência é ocorrer o contrário? Se abirmos uma torneira a água não vai descer? Então de que forma a seiva sobe? Como ela vence a força da gravidade? Os alunos não souberam responder.

Questionou-se então qual a composição química do xilema? Os alunos não souberam responder. Os alunos pesquisaram a composição química do xilema através dos *smartphones* e chegaram à celulose e lignina. Através dos slides do Apêndice V, demonstrou-se as estruturas da celulose e da lignina. Os alunos foram novamente questionados, referente à composição química da seiva. Responderam água e sais. Os alunos foram lembrados da interação intermolecular da água. Comparou-se a estrutura da água com as estruturas da lignina e celulose. Questionou-se então se havia possibilidade de interação da água com a lignina? Os alunos responderam que sim, havia possibilidade de ligação de hidrogênio. Através

dos slides do Apêndice V, explicou-se a condução da seiva, atentando para os detalhes do processo de osmose que ocorre na folha, envolvido com a transpiração e a obtenção/absorção de seiva bruta. Explicou-se então que a partir da necessidade de condução da seiva, explica-se também essa condução a partir da sua interação com as paredes do xilema através de forças de adesão. E, que ocorrem também, forças de coesão entre as moléculas da seiva, e que todas essas forças somadas conseguem vencer a força da gravidade e conduzir a seiva até as folhas para sofrerem a transformação em seiva elaborada e alimentar a planta. Trabalhou-se também o conceito de que as forças de adesão e coesão juntas são responsáveis pela capilaridade, e que, portanto, a condução da seiva ocorre por capilaridade no xilema.

Foram realizadas questões de revisão como forma de reforço da aprendizagem. As questões foram sendo feitas uma a uma, com correção imediatamente após a realização da questão. Através da realização desta revisão, percebeu-se boa compreensão dos alunos quanto ao conceito de capilaridade e principalmente quanto a forma de condução da seiva. Em muitas respostas dos alunos foi possível perceber que houve aprendizagem significativa quanto ao transporte da seiva, pois em suas respostas relacionaram as forças de adesão e coesão necessárias para que a seiva vença a força da gravidade para deslocar-se planta acima. Na Figura 18 é possível observar os alunos realizando as atividades que foram projetadas no quadro.

Figura 18 – Realização de atividades de revisão referente capilaridade.



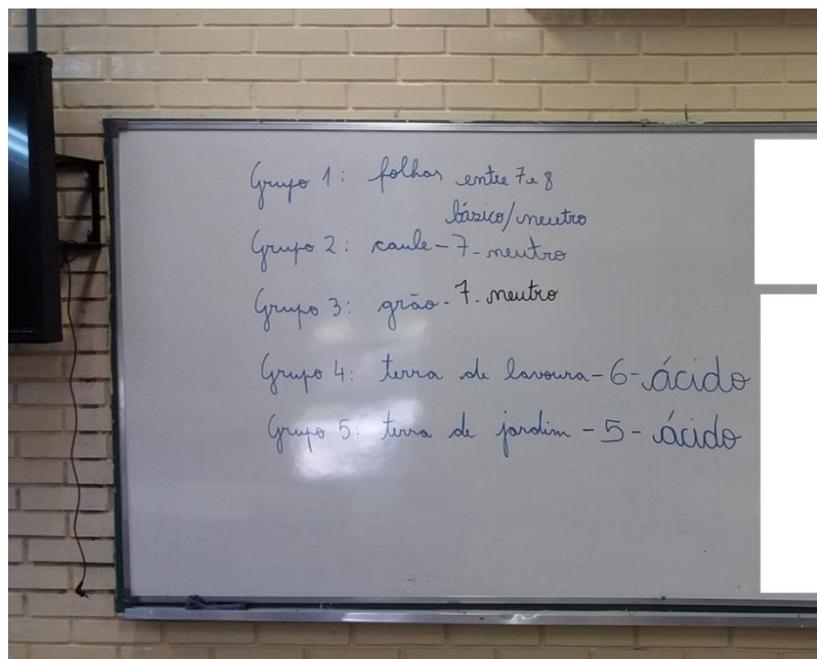
Fonte: o autor

Nessa aula foi possível utilizar subsunçores já existentes nos alunos, de que as plantas são alimentadas por nutrientes que são absorvidos através das raízes, que a conduzem através do xilema. Buscou-se construir aprendizagem significativa no sentido de compreender quais as forças presentes nesse processo, e para isso, foi necessário trabalhar qual a composição química da seiva e qual a composição química do vaso condutor (xilema). Utilizando o subsunçor referente as forças intermoleculares, foi possível construir conhecimento referente as forças de adesão e coesão, responsáveis pela capilaridade, explicando dessa forma a condução da seiva, dando maior estabilidade ao conhecimento já existente na estrutura cognitiva dos alunos.

7.5. Aula 5: aula prática referente o conceito de acidez e pH

Nesta aula foi realizada uma prática de análise de pH de diferentes materiais relacionados à soja. Nessa prática, os alunos foram separados em 5 grupos, sendo que cada grupo ficou responsável por analisar o pH de um material, conforme pode ser visto na Figura 19.

Figura 19 – Figura do quadro com Grupos e resultados da análise



Fonte: o autor

Os grupos receberam os materiais e realizaram a maceração em água neutra, com posterior filtração e análise com fita indicadora de pH. Na Figura 20 é possível observar os materiais analisados.

Figura 20 – Fotos dos materiais analisados.



Fonte: o autor

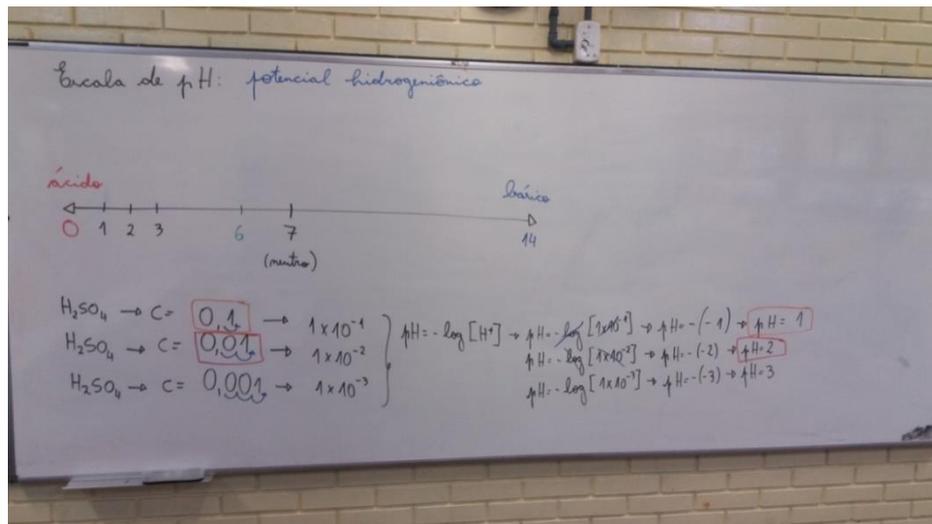
7.6. Aula 6 – aula teórica sobre acidez e pH

Aproveitando a prática realizada na aula anterior, procedeu-se o estudo do que é pH. Iniciou-se questionando os alunos referente à aula anterior, o que representa dizer que o pH da terra de lavoura apresenta o valor 6? Os alunos responderam que é ácido. Questionou-se então o que é ser ácido? Os alunos responderam que é ter pH abaixo de 7. Percebeu-se então um conhecimento restrito referente à escala de pH. Considerando isso um subsunçor para a aprendizagem significativa do cálculo de pH, questionou-se ainda o que define uma substância ou um material ser ácido? Um aluno respondeu, tem que ter H^+ . Questionou-se então o que é pH? Os alunos não souberam responder. Escreveu-se no quadro: “pH = potencial de hidrogênio ou potencial hidrogeniônico”. Questionou-se então o que é potencial? Os alunos responderam que é aquilo que se pode fazer. Questionou-se o

que é energia potencial? Os alunos responderam que é a energia que pode ser utilizada. Fez-se então a seguinte analogia: se energia potencial é aquela que pode ser utilizada, então potencial de hidrogênio é o hidrogênio que pode ser utilizado. Questionou-se: utilizado para quê? Não houve resposta. Trabalhou-se essa noção de pH como potencial e desfazendo a noção de que pH define o quão ácido é um material.

Aproveitando ainda o subsunçor identificado referente ao conhecimento da escala de pH, foi representada a Escala de pH no quadro e questionado: como é calculado o pH? Os alunos não souberam responder. Representou-se a equação de cálculo de pH no quadro e explicado, conforme pode-se observar na Figura 21.

Figura 21 – Quadro com explicação referente cálculo do pH



Fonte: o autor

Explicou-se o cálculo do pH através da transformação do valor da concentração molar em notação científica e posteriormente aplicação desse valor de concentração na fórmula de cálculo do pH. Os alunos relataram que essa forma de cálculo é muito simples e que agora haviam compreendido o que realmente é pH.

Através de vídeo retirado da Internet, com link já descrito no plano de aula, foi trabalhada a interação do solo com os nutrientes em relação ao pH. Iniciou-se

questionando os alunos: o que define um ácido? Os alunos responderam que precisa ter H^+ . Questionou-se então se o solo tiver um pH muito baixo, qual será a carga dele? Os alunos não responderam. Questionou-se: tendo H^+ , o solo não deverá ser positivo? Os alunos concordaram.

Questionou-se então quais nutrientes seriam atraídos pelo solo, os positivos ou os negativos? Os alunos responderam que seriam os negativos, pois opostos se atraem. Percebe-se nessa resposta que eles possuem subsunção referente atração entre cátions e ânions.

O próximo questionamento foi: se o solo possui boa atração em relação aos ânions, a planta conseguirá obter os nutrientes de carga negativa? Então, solo com pH muito baixo é bom para o plantio de soja? Os alunos compreenderam que os nutrientes ficam disponíveis para a planta desde que não tenham interação muito forte com o solo. Demonstrou-se através da animação presente no vídeo, a atração dos nutrientes aniônicos pelo solo em pH ácido.

Questionou-se então se o pH ideal deveria ser o básico? Os alunos ficaram em dúvida. Questionou-se então, se o pH ácido torna o solo positivo e atrai os ânions, o que deve ocorrer no solo de pH básico que terá carga negativa? Os alunos responderam que deverá atrair os cátions. Questionou-se então se a planta conseguiria obter os nutrientes catiônicos com facilidade em um solo básico? Os alunos concordaram que não. Demonstrou-se também através da animação presente no vídeo, a atração dos nutrientes catiônicos pelo solo em pH básico.

Seguiu-se utilizando o vídeo com a animação do gráfico de disponibilidade de nutrientes conforme o pH do solo, através do qual foi possível perceber o porque da necessidade de um solo com pH na faixa de 6 para melhor absorção dos nutrientes necessários para a planta.

Para entender o processo de correção do pH de solo ácido, uma aluna trouxe o laudo de análise de solo da propriedade dos pais, o qual apresentou valor de pH 5,61. Vale lembrar que esse laudo foi realizado após o término da colheita, permitindo ação de correção do solo à longo prazo, para o próximo plantio. Na

Figura 22 é possível verificar o valor do pH em água determinado para o solo analisado.

Figura 22 – Recorte de laudo de análise de solo.

LAUDO DE ANÁLISE QUÍMICA DO SOLO Nº 45678 Versão: II

BASE

Cart.	Cx.	Cel.	Vatricula	Identificação da Amostra/Terceiro	Área/Quilômetro	Prof.
133199	C-495	5	10.675	-X-	99 ha	5-15cm

Diagnóstico para acidez do solo e calagem. SF em água 1:1. Ca, Mg, Al e S em trocáveis extraídos com 0,01M de CTC em 1:1 (Bolígrafos: Solução Técnica FBA, Toledo, v. 2011).

Cod.	pH água	Ca cmol(+)cm ⁻¹	Mg cmol(+)cm ⁻¹	Relação Ca/Mg	Al cmol(+)cm ⁻¹	H+ Al cmol(+)cm ⁻¹	CTC efetiva	Saturação (%) Al bases	Índice SMP
133199	5,61	7,4	2,8	2,6	0	3,5	10,5	0 74,7	5,2

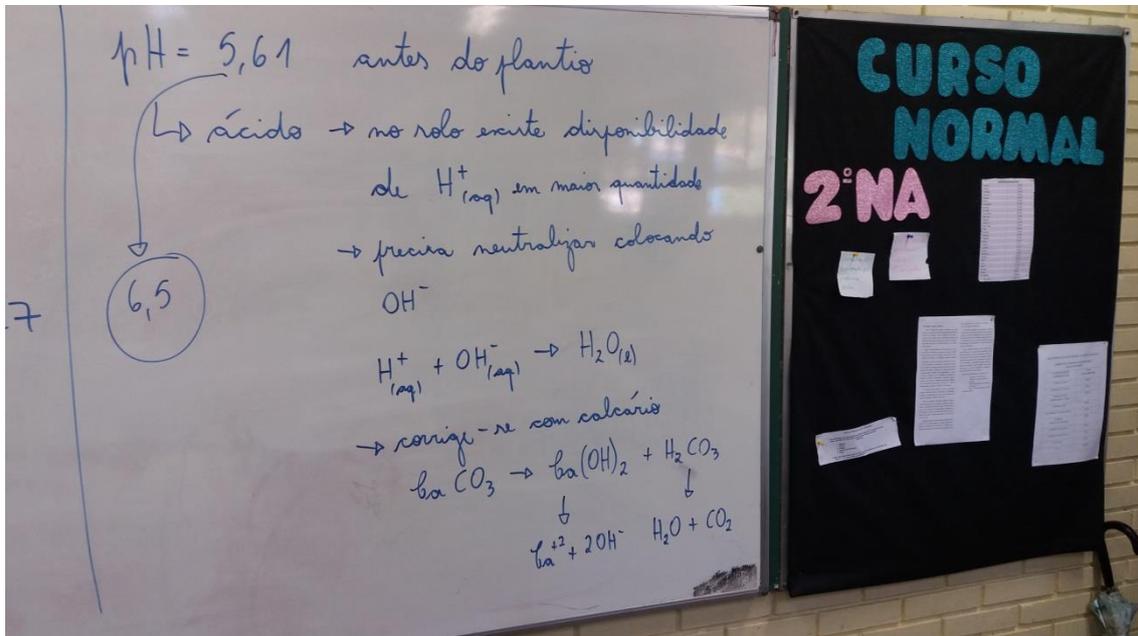
Diagnóstico para macronutrientes e recomendação de adubação NPK-S. *Água determinada pelo método de densidade. Mo por agente ácido: 5-904 extraído com CaCl₂ 0,01M L/1 de P e K e S. Os resultados pelo método de Muriel L. (Bolígrafos: Boletim Técnico 003, Toledo et al., 1995).

Fonte: o autor

Questionou-se então, se o pH está ácido, como seria possível corrigi-lo para o próximo plantio? O aluno que trouxe o laudo relatou que o Técnico Agrícola recomendou utilização de calcário, além do plantio de trigo.

Utilizou-se como exemplo o carbonato de cálcio, um dos componentes do calcário para exemplificar porque ocorre a correção do pH do solo através da sua utilização, descrevendo a necessidade de neutralizar as cargas positivas presentes no solo (H⁺), e que isso ocorreria através da adição de (OH⁻), conforme pode ser visto na Figura 23.

Figura 23 – Imagem do quadro com explicação da neutralização da acidez do solo por carbonato de cálcio.



Fonte: o autor

Nessa aula foi possível perceber a evolução no conhecimento referente ao pH, principalmente interligado a necessidade de correção do pH e a forma de realizar a correção, bem como o motivo de corrigir o pH do solo em relação ao bom rendimento do plantio de soja. Observou-se a construção de aprendizagem significativa, tendo em vista que nos questionamentos os alunos demonstraram subsunções que puderam servir de base para novos conhecimentos com maior estabilidade. Também, foi possível perceber a construção de conhecimento com finalidade prática, pois trabalhou-se de forma contextualizada.

7.7. Aula 7 – visita de campo – aula interdisciplinar com o componente de geografia

Nessa aula foi proporcionado aos alunos uma experiência de visita de campo, na propriedade rural de um dos alunos. Na oportunidade, um Técnico Agrícola e proprietário de empresa de venda de sementes, adubos e defensivos, que presta assistência à propriedade, falou aos alunos referente ao preparo do solo, as necessidades de nutrientes, a melhor época de plantio e os aspectos econômicos

envolvidos. Nessa época já não havia mais lavouras de soja para serem observadas e a terra já estava sendo preparada para o próximo plantio, através do plantio. Os alunos demonstraram ter construído bom conhecimento tanto nos aspectos químicos, quanto nos aspectos econômicos envolvidos no plantio de soja, pois realizaram muitos questionamentos quanto ao que poderia ser utilizado para correção do solo, qual o custo de uma lavoura, quais os tributos envolvidos, quando o agricultor precisa pagar royalties pelo uso das sementes geneticamente modificadas. Foi um momento de fortalecimento do aprendizado. Na Figura 24 podem ser observados alguns momentos da visita.

Figura 24 – Visita à propriedade rural



Fonte: o autor

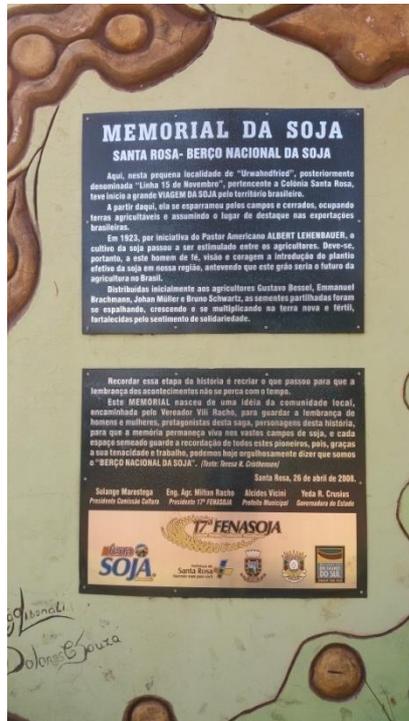
A propriedade visitada fica exatamente na localidade que iniciou o plantio de soja, a Linha XV de Novembro. Nessa mesma localidade encontra-se o “Memorial da soja”, o qual visitou-se e realizou-se a leitura da placa que conta um pouco da história da chegada da soja, conforme as Figuras 25 e 26.

Figura 25 – Visita ao Memorial da Soja



Fonte: o autor

Figura 26 – Visita ao Memorial da Soja – placa do Memorial



Fonte: o autor

7.8. Aulas 8 e 9 – elaboração e apresentação dos kits de análises

Esta aula destinou-se à elaboração dos kits de análises. Os alunos pesquisaram e posteriormente desenvolveram os kits. Não houve tempo para concluir a tarefa em aula e os alunos realizaram em casa. Na apresentação percebi que os alunos não compreenderam exatamente o que deveriam ser os kits. Os mesmos deveriam ser voltados para análise em relação ao tema “Soja”, porém não foi o que ocorreu. Porém, pode-se perceber que o objetivo de preparar material que pudesse ser trabalhado com alunos de anos iniciais foi atingido. Também percebeu-se boa compreensão dos conhecimentos químicos para elaboração dos kits. Os kits trabalharam questões como densidade, capilaridade e condução da seiva.

É possível destacar em um dos kits a compreensão do conceito de densidade, pois os alunos desenvolveram uma atividade de demonstração da densidade através da montagem de um arco-íris de gelatina. Utilizando cores diferentes de gelatinas, realizaram a separação das cores através da diferenciação de cada solução de gelatina adicionando diferentes quantidades de açúcar em cada solução. Os alunos relataram que inicialmente não funcionou, então perceberam que não haviam realizado corretamente a mistura do açúcar na solução, resultando em uma diferença muito pequena na densidade dos líquidos que estavam sendo misturados. Após terem tido essa percepção, realizaram a homogeneização e repetiram o experimento, obtendo o resultado esperado.

Outro kit teve o objetivo de demonstrar o fenômeno da capilaridade na condução da seiva pelas plantas. Para isso, em um pedaço de papel, desenharam uma árvore e a recortaram no caule e na raiz chegando até as folhas, representando os vasos condutores da seiva. Revestiram esse material com plástico. Colaram por traz desse material uma folha de papel cobrindo o recorte. Mergulharam a base inferior desse cartaz em uma solução de água e corante verde com o objetivo de promover a condução do corante através do papel colado atrás. O material produzido apresentou dois problemas: o revestimento plástico não foi eficaz, tendo infiltração do líquido e conseqüentemente condução deste através do papel do cartaz; o papel que deveria ser o condutor da seiva era menos condutor que o papel utilizado para o cartaz, gerando maior condução no cartaz e menor condução nos

vasos condutores que representavam o xilema. Porém, os alunos compreenderam que o papel utilizado para condução deveria ser um papel tipo filtro ou de guardanapo que é mais absorvente, e que, o ideal seria ter realizado o desenho da árvore em uma placa de acrílico.

Um dos kits elaborados analisou pH de diferentes materiais com extrato de repolho roxo, gerando uma escala de cores de pH. O relato do grupo foi de que tiveram problemas, pois o extrato de repolho roxo havia ficado pouco concentrado. Produziram outro extrato de repolho roxo colocando menor quantidade de água e refizeram o experimento. Utilizaram como fundo do vídeo, em uma tela de televisão, uma imagem retirada da Internet com uma escala de pH em tubos de ensaio, proveniente dos mesmos materiais utilizados, gerando uma imagem interessante de comparação entre a escala apresentada na tela e o que ocorria no experimento, tendo, ao final, uma escala na tela em tubos de ensaio e outra escala sobre a mesa em copos Béquer. Demonstraram boa compreensão do conceito de acidez e basicidade, conseguindo desenvolver um kit possível de trabalhar e ensinar esse conceito para alunos de anos iniciais.

Outro kit realizou atividade referente capilaridade, porém englobando nesse tema a questão da composição das cores. Para isso, utilizaram água, corantes, Béqueres e papel absorvente. Colocaram água e corante de cores diferentes nos Béqueres, deixando sempre um vazio entre cada Béquer com o corante. Interligaram todos os béqueres através dos papéis absorventes. Por capilaridade, os líquidos contidos nos copos foram conduzidos através dos papéis, gerando mistura de dois corantes em cada copo vazio, e, conseqüentemente, a criação de uma nova cor não existente inicialmente. O relato das alunas foi a dificuldade de condução do líquido através do papel, pois deixaram o papel muito largo, que conseqüentemente absorveu muito líquido até chegar ao outro copo. Também relataram que deveriam ter estudado melhor as cores escolhidas para colocar lado à lado, buscando formar as cores básicas para trabalhar com os alunos, após formadas, a decomposição destas à partir do que as formou.

Nas apresentações os alunos destacaram o objetivo de cada kit. Através de vídeos, gravados por eles, demonstraram o funcionamento do kit e quais os conhecimentos envolvidos.

A elaboração dos kits cumpriu um dos objetivos deste trabalho em relação à melhora da compreensão dos conhecimentos químicos envolvidos na SE, visando que os alunos participantes possam também ter um melhor embasamento para trabalhar isso com seus futuros alunos.

7.9. Aula 10 – elaboração de redação sobre o tema soja

Nessa aula os alunos construíram redação sobre o tema soja. A orientação foi escrever sobre o que estudaram ao longo da aplicação do projeto. Os trechos retirados das redações constam no Apêndice VI. Também foi realizada uma análise das redações com o objetivo de avaliar os conhecimentos construídos na aplicação da SE, como forma de avaliação desta, como método de construção de aprendizagem significativa. As análises estão no Capítulo 8.

7.10. Aula 11 – pós-teste

Nessa aula foi realizado o pós-teste através de formulário on-line. As respostas às questões foram analisadas conforme metodologia definida nessa dissertação. Os resultados constam no Capítulo 8. As respostas ao pós-teste estão no Apêndice VIII juntamente ao pré-teste.

7.11. Aula interdisciplinar – relato sobre a elaboração e apresentação do teatro sobre a soja

Nessa aula os alunos desenvolveram um teatro relativo à história da soja. A aula foi interdisciplinar. Participaram ativamente da elaboração do teatro a professora de Arte e o professor de Química. O teatro foi apresentado para alunos

dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental e para os alunos do 1º ano do Curso Normal. O Roteiro do teatro está no Apêndice VII.

Na Figura 27 é possível observar a abertura do teatro através da introdução da peça aos alunos dos Anos Iniciais.

Figura 27 – Foto da introdução do teatro referente a História da Soja



Fonte: o autor

Na Figura 28 é possível observar o início da peça, onde as personagens Célia e Jurema iniciam a conversa referente a História da Soja.

Figura 28 – Foto do início da apresentação do teatro referente a História da Soja



Fonte: o autor

Na Figura 29 observa-se a cena na qual o pastor Albert Lehenbauer conversa com os agricultores e os convence a realizar o primeiro cultivo da soja.

Figura 29 – Foto da cena em que os primeiros agricultores recebem os primeiros grãos de soja



Fonte: o autor

Na Figura 30 os agricultores reúnem-se para discutir os problemas que estão enfrentando, pois o solo está esgotado e não produz nada.

Figura 30 – Foto da cena em que os agricultores discutem os problemas do solo.



Fonte: o autor

Na Figura 31 um técnico norte americano apresenta uma solução para a correção do solo.

Figura 31 – Foto da cena em que surge uma solução para o solo.



Fonte: o autor

8. SÍNTESE E ANÁLISE DOS RESULTADOS

Neste capítulo serão realizadas as sínteses e análises dos resultados. Primeiramente será realizada uma análise do pré-teste. Posteriormente será realizada uma análise do pós-teste. Também serão analisadas as redações produzidas pelos alunos. Após isso, serão compilados em um quadro os resultados de pré-teste e pós-teste de forma a proporcionar possibilidade de comparação entre os conhecimentos anteriores e posteriores à aplicação da SE, conforme consta na metodologia.

O objetivo do pré-teste foi a busca de subsunçores para a construção de aprendizagem significativa, bem como a análise dos conhecimentos pré-existentes para posterior comparação com o pré-teste. Em cada questão analisada foram relacionados os subsunçores encontrados para posterior análise, no pós-teste, se houve construção de aprendizagem significativa à partir destes subsunçores.

O objetivo das questões 2 e 3 foi identificar afinidade com os componentes da área de Ciências da Natureza. O ponto positivo foi que apenas dois afirmaram não ter afinidade com Química. A maior falta de afinidade relatada foi o componente de Física.

No Quadro 2 foram compiladas as respostas, da questão 4 em diante, por categorias e a partir da compilação, foram definidos os subsunçores presentes na estrutura cognitiva dos alunos.

Quadro 2 - Quadro de compilação das respostas e relação de subsunçores encontrados no pré-teste

Questão	Análise das respostas	Subsunçores encontrados
4. Qual a diferença entre um solo ácido ou alcalino?	<ul style="list-style-type: none"> 16 alunos responderam não saber ou não ter conhecimento relativo à diferença entre um solo ácido ou alcalino. 2 alunos relacionaram sua resposta a necessidade de solo 	<ol style="list-style-type: none"> É necessária uma condição ideal de solo para o plantio da soja. A presença do calcário no solo interfere em sua acidez ou basicidade.

	<p>para plantio da soja.</p> <ul style="list-style-type: none"> • 1 aluno relacionou a alcalinidade do solo com a presença de calcário e a acidez com a falta de calcário. 	
5. Que diferença você percebe entre movimentar um frasco com óleo ou um frasco com água?	<ul style="list-style-type: none"> • 6 alunos não souberam responder. • 8 alunos afirmaram que o óleo é mais denso que a água. Em uma dessas respostas um aluno afirmou movimentarem-se em velocidades diferentes. • 5 alunos afirmaram movimentarem-se em velocidades diferentes. 	3. A diferença na velocidade de movimento dos dois líquidos.
6. Qual das imagens abaixo representa um frasco com água, o menisco côncavo ou o convexo? Qual a justificativa?	<ul style="list-style-type: none"> • 12 alunos não souberam responder. • 1 aluno respondeu convexo. • 6 alunos responderam côncavo, porém não souberam justificar corretamente. 	4. O fato de saber que o menisco é côncavo é um subsunçor para compreensão do fenômeno da capilaridade.
7. De que forma ocorre o crescimento da soja e desenvolvimento do grão?	<ul style="list-style-type: none"> • 10 alunos não souberam responder. • 8 alunos mantiveram suas respostas nos conceitos de fertilidade do solo, irrigação, tratamento de doenças. • 1 aluno descreveu todos os processos biológicos desde a germinação até a secagem para a colheita. 	5. Subsunçor para compreender quais são os nutrientes e de que forma apresentam-se no solo.
8. Cite a relação entre um conhecimento de Química e de Matemática.	<ul style="list-style-type: none"> • 3 alunos não souberam responder. • 16 alunos responderam que os dois componentes envolvem cálculos. Desses, um aluno respondeu que os cálculos matemáticos são utilizados em 	

	<p>química.</p> <p>Obs.: As respostas não foram coerentes com a pergunta.</p>	
9. Em qual período do ano ocorre o plantio e colheita da soja em nossa região? Porque em outras regiões ocorre em períodos diferentes?	<ul style="list-style-type: none"> • 13 alunos souberam responder e justificaram a escolha do período devido ao clima. 	6. Subsunçor para compreender o clima necessário para o plantio e desenvolvimento da planta e grão de soja.
10. Quando começou o plantio de soja no Brasil?	<ul style="list-style-type: none"> • 7 alunos não souberam responder. • 1 aluno respondeu de forma incorreta. • 11 alunos responderam corretamente. <p>Obs.: Percebe-se boa parte dos alunos possui conhecimento sobre o tema e que ele é potencialmente significativo como contextualizador dos conceitos.</p>	
11. Qual cidade brasileira é conhecida como Berço Nacional da Soja?	<ul style="list-style-type: none"> • Todos alunos responderam corretamente. <p>Obs.: Percebe-se que todos os alunos possuem conhecimento sobre o tema e que ele é potencialmente significativo como contextualizador dos conceitos.</p>	
12. Qual a importância da soja na sociedade atual?	<ul style="list-style-type: none"> • 9 alunos responderam dentro do eixo Geração de emprego e renda. • 5 alunos responderam dentro do eixo movimentação da economia. • 11 alunos responderam dentro do eixo produção de alimentos. 	7. Subsunçor para compreender a importância econômica e social da produção de soja.

	Destes, dois destacaram a importância na alimentação humana e animal.	
13. Como é a relação econômica envolvida no plantio, colheita e venda da soja?	<ul style="list-style-type: none"> • 10 alunos não souberam responder. • 6 alunos responderam envolver grande quantidade de dinheiro. • 1 aluno respondeu que gera grande quantidade de dinheiro aos que plantam e vendem a soja. • 1 aluno relatou a questão da balança comercial, que ao mesmo tempo que o Brasil exporta muita soja, também importa muitos insumos necessários ao seu plantio. 	8. Subsunçor para construção de conhecimento referente aos aspectos da relação comercial no plantio e na venda da soja.
14. Qual é a classificação biológica da soja?	<ul style="list-style-type: none"> • 18 alunos não souberam responder. • 1 aluno respondeu incorretamente ser uma semente oleaginosa. 	
15. O que de fato é necessário para que a soja desenvolva e tenha bom rendimento?	<ul style="list-style-type: none"> • 3 alunos não souberam responder. • 3 alunos responderam de forma incoerente. • 11 alunos citaram a necessidade de um solo fértil. • 9 alunos citaram a necessidade de um clima favorável. • 4 alunos citaram a importância de água em quantidade correta. • 2 alunos citaram ser necessário o cuidado com possíveis doenças. 	9. Subsunçor para o estudo dos nutrientes. 10. Subsunçor para o estudo do plantio convencional e tratamento com agrotóxicos.
16. Como é o preparo do solo para o plantio de soja?	<ul style="list-style-type: none"> • 6 alunos não souberam responder. • 5 alunos responderam de forma 	11. O fato de relatar a necessidade de análise do solo e a utilização de calcário

	<p>incoerente.</p> <ul style="list-style-type: none"> • 2 alunos responderam ser necessário análise do solo. • 6 alunos responderam ser necessário realizar adubação. • 1 aluno respondeu ser necessário a utilização de rotação de culturas como forma de preparação do solo. 	<p>é subsunção para estudo de acidez, alcalinidade e pH.</p>
<p>17. O solo precisa ter alguma característica específica para que o plantio de soja seja realizado e renda uma boa colheita?</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 8 alunos não souberam responder. • 4 alunos responderam de forma incoerente. • 1 aluno respondeu ser necessária análise do pH do solo. • 1 aluno citou a necessidade do uso de calcário. • 3 alunos responderam que o solo precisa ter uma boa adubação (ser fértil). 	
<p>18. Você acredita que os conhecimentos químicos interferem no plantio e no desenvolvimento da produção de soja? De que forma? Você considera bom ou ruim?</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 3 alunos não souberam responder. • 16 alunos acreditam que os conhecimentos químicos interferem. • 9 alunos não souberam responder de que forma interferem. • 6 alunos responderam que os conhecimentos químicos propiciam melhora no solo. • 5 alunos responderam que os conhecimentos químicos propiciam formas de controle de pragas. • 1 aluno citou que os conhecimentos químicos são 	

	<p>responsáveis pela análise do solo melhorando a produção.</p> <ul style="list-style-type: none"> • 11 alunos não responderam se consideram boa ou ruim. • 6 alunos consideram a utilização dos conhecimentos químicos boa. • 2 alunos consideram que a utilização dos conhecimentos químicos é ruim. <p>Obs.: percebe-se que os alunos reconhecem a importância da química no plantio de soja. Percebe-se que boa parte dos alunos considera que a intervenção através dos conhecimentos químicos é benéfica.</p>	
--	--	--

Em relação ao desenvolvimento do teatro, os alunos apresentaram boa desenvoltura tanto na elaboração, quanto na execução. É possível observar que vários conhecimentos trabalhados na SE estão presentes no roteiro do teatro. Em relação a história da soja foram citados o pastor responsável por trazer o grão, bem como os primeiros agricultores a realizar o cultivo. O roteiro também traz informações referentes ao crescimento econômico proporcionado com a cultura. Quanto ao conhecimento químico, os alunos destacam a “Operação Tatu” que resultou no entendimento da necessidade de correção do solo com calcário e concluem com a importância atual do grão em relação ao óleo, alimentação humana e animal. Pode-se observar construção de aprendizagem significativa a partir do que os alunos já possuíam como estrutura cognitiva: o conhecimento de que Santa Rosa é o Berço Nacional da Soja e que possui essa cultura como uma das suas principais atividades econômicas. A prática interdisciplinar entre História e Química fica evidente na aprendizagem destacada anteriormente, pois relaciona a “Operação Tatu” como conhecimento do componente de História com a correção do solo com calcário, sendo esse um conhecimento de Química.

Quanto as redações elaboradas pelos alunos, foi possível observar que construíram bom conhecimento referente à história da soja e sua importância econômica. Percebeu-se também boa compreensão do processo de nutrição da planta, relacionando com os conceitos de adesão e coesão. No Quadro 3 podem ser observados os resultados encontrados nas redações. Ao todo, foram analisadas 19 redações.

Quadro 3 – Quadro de síntese dos conhecimentos encontrados nas redações

Conhecimento	Ocorrência mais coerente	Porcentagem de ocorrência
História da soja	Na região missioneira a soja começou a ser cultivado mais especificamente na Colônia Santa Rosa (6º distrito do município de Santo Ângelo) em 1923.	84,2%
Processo de nutrição da planta	A seiva bruta ou mineral é constituída por água e sais minerais presentes no ambiente. Ela é produzida nas raízes das plantas e é formada a partir da absorção da solução encontrada no solo. Através das células do xilema, ela é conduzida para as folhas e o caule. O fenômeno que envolve a subida através de espaços finos e porosos em oposição a força da gravidade se chama capilaridade. Quando a planta transpira (abertura e fechamento dos estômatos) e perde água, surgem os espaços vazios e assim ocorre a subida da água para todas as partes da planta pelos vasos condutores (extremamente finos) e pela coesão e adesão.	52,6%
Condições do solo	Solo ácido quer dizer q ele possui muitos elementos de carga positiva o que dificulta a planta absorver os de carga negativa, assim, se o solo estiver muito básico terá excesso de carga negativa dificultando a absorção da carga positiva. Para que a planta não sofra com a falta nem de elementos positivos e negativos na sua seiva, o pH deve ser entre os valores mais neutros (para a soja entre 6 e 7).	57,9%
Importância alimentar da soja	É um grão rico em proteínas, fibras, cálcio, fósforo, ferro, sódio, potássio, magnésio, cobre, carboidratos, lipídios e ômega 3 e 6. Como a soja possui alto valor nutricional, faz com que seu consumo seja bem importante.	63,2%
Importância econômica da soja	Com a chegada da soja tudo começou a mudar nas terras das famílias que aqui viviam, a soja impulsionou o profissionalismo no campo, trouxe	68,4%

	rentabilidade financeira nas lavouras, abriu mercados internos e externos, desenvolveu infraestrutura, transporte, secagem e armazenagem e trouxe conhecimento para as pessoas da região.	
Questão ambiental (agrotóxicos, transgênicos, orgânicos)	Após alguns anos, os agricultores passaram a utilizar sementes modificadas para ter uma produção melhor e começaram a utilizar os agrotóxicos, dependendo cada vez mais das empresas que produziam as sementes e os agrotóxicos.	47,3%

Percebe-se através do Quadro 3 que os alunos desenvolveram um bom conhecimento relativo à História da soja, totalizando 84,2% de redações com ocorrência de citações nesse aspecto. É importante também destacar o processo de nutrição e condições ideais do solo que ficaram em torno de 50% de redações com ocorrência de citações nesse aspecto, sendo que boa parte dessas citações utilizaram termos técnicos da química, demonstrando aprendizado não somente do processo, mas também da linguagem científica envolvida nele. Nas questões sócio-econômicas envolvidas, o percentual de redações com ocorrências ultrapassou 60% demonstrando construção de aprendizado com finalidade prática e social, além dos temas ambientais que chegaram a quase 50% das redações com alguma menção à isso.

A análise das redações demonstra dados menos condicionados que o pós-teste através de perguntas, pois a escrita foi livre, portanto as ocorrências dos temas surgiram da vontade própria dos alunos baseado naquilo que eles construíram em termos de conhecimentos. Ainda dependemos da questão pessoal, pois o entrevistado, independentemente do método, demonstra o que ele possui vontade de demonstrar, mas eliminamos o condicionamento de uma pergunta que possa levá-lo a alguma resposta.

No Quadro 4 foram compiladas as respostas do pós-teste de forma a realizar uma análise qualitativa e identificar construção de aprendizagem significativa. Foram relacionadas as questões do pós-teste, foram realizadas as

análises das respostas quantificando-as além de identificar as aprendizagens significativas observadas.

Quadro 4 - Quadro de compilação das respostas e relação de Aprendizagens Significativas observadas no pós-teste

Questão	Análise das respostas	Aprendizagens Significativas
<p>2. Você acredita que os conhecimentos químicos interferem no plantio e no desenvolvimento da produção de soja? De que forma? Você considera bom ou ruim?</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 16 alunos consideram importante. • 13 alunos afirmaram que os conhecimentos químicos contribuem para a melhora do solo, compreensão da forma de desenvolvimento da planta e no tratamento correto da lavoura melhorando a produtividade. • 18 alunos consideram que os conhecimentos contribuem de forma positiva. 	<p>Houve construção de aprendizagem significativa em relação à forma como os conhecimentos químicos interferem no desenvolvimento da produção de soja, pois houve maior número de citações quanto a tratamento do solo, tratamento da planta e nutrição da planta.</p>
<p>3. Em qual período do ano ocorre plantio e colheita da soja em nossa região? Porque em outras regiões ocorre em períodos diferentes?</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Todos responderam corretamente o período • 15 alunos responderam que o clima interfere no período de plantio e colheita 	<p>Percebe-se a construção de aprendizagem significativa, pois todos souberam responder o período de plantio, bem como a maioria apresentou compreensão de que o período de plantio depende do clima.</p>
<p>4. O que de fato é necessário para que a plantação de soja desenvolva e renda uma boa colheita?</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Todos os alunos responderam que o solo precisa estar em boas condições. • 16 alunos responderam que o clima precisa ser favorável. • 8 alunos responderam ser necessário pH adequado. 	<p>Percebe-se construção de aprendizagem significativa quanto as necessidades para um bom plantio, pois comparando-se ao pré-teste, aumentou a quantidade de respostas em relação a importância de solo, clima e principalmente, pH.</p>

<p>5. O solo precisa ter alguma característica específica para que o plantio de soja seja realizado e renda uma boa colheita?</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Todos os alunos citaram a importância do pH adequado, sendo que 7 alunos citaram qual faixa de pH é adequada. • 13 alunos citaram a importância dos nutrientes. 	<p>Percebe-se a construção de aprendizagem significativa, pois houve aumento expressivo do número de alunos com respostas referente ao pH adequado, vários indicando inclusive a faixa ideal, e também aumento do número de alunos indicando a necessidade de nutrientes adequados no solo.</p>
<p>6. De que forma poderia ser realizada uma análise simples do pH do solo e como poderia ser realizada a correção em caso de pH ácido inadequado para o plantio?</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Todos os alunos responderam ser possível medir através de fita indicadora. • 13 alunos responderam ser possível corrigir com a utilização de calcário e um aluno indicou a cultura do nabo forrageiro, bastante utilizado para correção de pH do solo, que foi possível ver na visita de campo. 	<p>Percebe-se construção de aprendizagem significativa, pois houve a indicação de todos os alunos ao método de análise simples através de fita indicadora. Também, 13 alunos souberam indicar a utilização do calcário como correção de pH e um aluno indicou um tipo de rotação de cultura.</p>
<p>7. Quais partes da planta são responsáveis pelo processo de nutrição?</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Todos os alunos responderam corretamente, utilizando partes da planta como raiz, caule, folha, xilema e floema. 	<p>Percebe-se construção de aprendizagem significativa, pois houve referência não somente as partes externas da planta, mas também as partes internas, como xilema e floema.</p>
<p>8. Qual a composição química das partes da planta responsáveis por conduzir os nutrientes?</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Acredita-se não ter ocorrido compreensão da questão pela maior parte dos alunos, pois quase todos responderam xilema 	<p>De qualquer forma, reforça a construção de aprendizagem significativa quanto as partes responsáveis pela</p>

	e floema, sendo que uma respondeu corretamente lignina.	nutrição.
9. Quais conhecimentos químicos envolvidos no processo de nutrição da planta você se recorda?	<ul style="list-style-type: none"> Todos os alunos relataram algum dos 3 conhecimentos trabalhados (adesão, coesão e osmose), sendo que 15 alunos relataram todos. 	Percebe-se construção de aprendizagem significativa quanto aos processos envolvidos na condução na planta.
10. Utilizando os conhecimentos químicos, explique de que forma as plantas terrestres conduzem seus nutrientes a partir do solo.	<ul style="list-style-type: none"> Todos os alunos conseguiram responder que a capilaridade (adesão e coesão) são responsáveis pela condução da seiva e 5 alunos relataram também o processo de osmose. 	Evidencia-se novamente construção de aprendizagem significativa em relação ao processo de condução de nutrientes.
11. Quem foi o responsável pela vinda da soja ao Brasil?	<ul style="list-style-type: none"> 18 alunos souberam responder corretamente. 	Percebe-se construção de aprendizagem significativa quanto à história do plantio de soja.
12. Quando teve início a história da soja no Brasil?	<ul style="list-style-type: none"> 17 alunos souberam responder corretamente. 	Percebe-se construção de aprendizagem significativa quanto à história do plantio de soja. Em relação ao pré-teste, houve aumento do número de alunos que responderam corretamente.
13. Qual município brasileiro é conhecido como Berço Nacional da Soja? Em que local especificamente ocorreu o primeiro plantio?	<ul style="list-style-type: none"> Todos os alunos souberam responder corretamente. 	Percebe-se construção de aprendizagem significativa quanto ao local específico do município de Santa Rosa que ocorreu o primeiro plantio.
14. Qual a importância da soja na sociedade atual?	<ul style="list-style-type: none"> Todas as respostas ficaram dentro dos temas 	Não houve aumento considerável no

	fonte de alimentação para humanos e animais e fonte de renda.	conhecimento.
15. Como é a relação econômica entre produtor/agricultor e cooperativa/comprador envolvida na compra de insumos, no plantio, colheita e venda da soja?	<ul style="list-style-type: none"> • 14 alunos responderam que o produtor é dependente. 	Percebe-se construção de aprendizagem significativa quanto à relação econômica do pequeno agricultor com seu fornecedor de insumos/comprador da produção.
16. Você considera a situação do produtor frente às questões econômicas envolvidas no cultivo da soja, como pouco dependente ou muito dependente?	<ul style="list-style-type: none"> • 18 alunos responderam que o produtor é muito dependente. 	Reforça a construção de aprendizagem significativa já observada na questão anterior.
17. Porque ocorreu a tentativa de cultivo da soja? Qual foi o motivo principal? Quais as possibilidades de utilização do grão de soja atualmente	<ul style="list-style-type: none"> • Todos os alunos responderam ter sido em função da necessidade de aumento da produção de alimentos através da engorda dos animais. • 12 alunos responderam que atualmente é utilizada em alguma forma de alimentação. 	Reforça novamente a construção de aprendizagem significativa em relação à história da soja. Percebe-se a construção de aprendizagem significativa em relação à importância da soja atualmente.
18. Imagine que você possui uma garrafa contendo água e uma garrafa contendo óleo de soja. Você movimentas as duas e analisa a diferença do movimento. Com base nessa diferença, qual deles é mais viscoso? Como isso pode ser explicado através de	<ul style="list-style-type: none"> • Todos os alunos responderam que o óleo é mais viscoso. • 13 alunos responderam que o motivo é o tamanho das moléculas que formam o óleo. 	Percebe-se construção de aprendizagem significativa, tendo em vista que no pré-teste alguns alunos afirmaram movimentarem-se de forma diferente e no pós-teste 13 alunos afirmaram que o motivo é o tamanho

conhecimentos químicos?		das moléculas. Foi possível também construir a diferenciação entre densidade e viscosidade, propriedades que eram confundidas.
19. Ainda analisando as duas garrafas contendo água e óleo de soja, separadamente, você resolve misturar os dois em proporções iguais em um copo. Qual seria o resultado? Como você explica o resultado através de conhecimentos químicos?	<ul style="list-style-type: none"> • 13 alunos responderam corretamente e justificaram que a água é mais densa que o óleo, por esse motivo ficará embaixo do óleo. 	Percebe-se construção de aprendizagem significativa em relação ao conceito de densidade.
20. Quais as diferenças químicas entre a água e o óleo de soja?	<ul style="list-style-type: none"> • 17 alunos responderam que a diferença está nas características de densidade e viscosidade. Destes, 13 alunos definiram quem é o mais denso e quem é o mais viscoso. 	

Foram categorizados alguns conhecimentos trabalhados na SE, de forma a possibilitar uma análise de um efetivo aumento na qualidade das respostas comparando pré-teste e pós-teste.

No quadro 5 foram relacionados os resultados do pré-teste e pós-teste de forma a apresentar quantidade e porcentagem de respostas coerentes. Além disso, relatou-se a resposta considerada menos coerente e a resposta considerada mais coerente, quantificando o número de respostas dentro dessa faixa. Essa análise também permitiu observar a qualidade das respostas, possibilitando analisar o acréscimo de informações na construção do conhecimento dos alunos. Para realizar a definição de menos coerente ou mais coerente primeiramente foram lidas todas as

respostas e destacadas as respostas que possuíam embasamento científico. Estas foram novamente analisadas e foram qualificadas como menos coerente e mais coerente as que apresentaram, respectivamente, menor nível de conhecimentos científicos e maior nível de conhecimentos científicos. Ao todo foram analisadas 19 respostas. No Quadro 5, as quantidades e porcentagens apresentadas são relativas ao total de respostas, ou seja, 19.

Quadro 5 – Análise de pré-teste e pós-teste para observação de aprendizagem de temas estudados.

Tema das questões	Resposta menos coerente e mais coerente		Pré-teste		Pós-teste		
		Pré-teste	Pós-teste	Qtde.	%	Qtde.	%
Diferença entre densidade e viscosidade	Menos coerente	Quando movimentamos um frasco com óleo percebemos que ele é mais denso, e água não.	O óleo é mais viscoso por ter menos movimento.	Zero	Zero	19	100
	Mais coerente	Não houve resposta coerente.	O óleo é mais viscoso, o óleo tem menor capacidade de fluir do que a água porque suas moléculas são maiores.				
pH ideal do solo para o plantio de soja	Menos coerente	Não houveram outras respostas com menção ao pH do solo.	O pH precisa estar entre 6 e 7.	1	5,3	7	36,8
	Mais coerente	Ter o solo com pH certo.	Conter pH entre 6 e 6,5.				
Importância da capilaridade para a nutrição da planta de soja	Menos coerente	Não foram observados conhecimentos referente a este tema.	O xilema conduz a seiva e como ele é um vaso capilar, ocorre a capilaridade.	Zero	Zero	15	78,9

	Mais coerente	Não foram observados conhecimentos referente a este tema.	Atraves das raizes vai para caule (xilema) onde ocorrem as forças de adesão e coesão. Na folha ocorre o processo de osmose que ajuda na subida de seiva.				
Conhecimento quanto a época de plantio e colheita de soja	Menos coerente	Outubro , colheita em março	Plantio em outubro e colheita em março.	13	68,4	19	100
	Mais coerente	O plantio da soja é feito em outubro começo de novembro, a colheita é feita em final de março até maio.	Planta de outubro a novembro e se colhe em março a maio.				
Conhecimento quanto as condições para uma boa produtividade da lavoura de soja	Menos coerente	Solo fértil.	Solo fértil, clima favorável, nutrientes.	11	57,9	17	89,5
	Mais coerente	Terra fértil, adubação e irrigação	Que o solo no qual a soja é plantada tenha o pH ideal para o plantio, que os fatores climáticos sejam favoráveis e que a planta tenha um bom desenvolvimento sem ser atingida por nenhuma praga ou doença.				
Conhecimento quanto à história da soja. Quando teve início?	Menos coerente	Não houveram respostas coerentes.	Em meados de 1920.	Zero	Zero	17	89,5
	Mais coerente	Não houveram respostas coerentes.	Em 1923.				

Conhecimento quanto à história da soja. Onde teve início?	Menos coerente	Santa Rosa	Santa Rosa, linha 15	19	100	19	100
	Mais coerente	Santa Rosa	Em Santa Rosa, na linha 15 de novembro.				
Conhecimento quanto às relações econômicas da soja	Menos coerente	Não houve respostas.	E uma relação capitalista onde cada um quer ter lucro.	1	5,3	16	84,2
	Mais coerente	E a rota da economia e no dinheiro através da exportação e importação do produto para outros países isso gera lucro Mas na hora do plantio é feito o uso da importação de insumos que vem de outros países.	Existe uma relação de dependência do produtor com a cooperativa que fornece os insumos e compra a produção. Tem um limite de produção em que não precisa pagar Royalties pelo desenvolvimento da semente. Caso passe desse limite o produtor precisa pagar uma porcentagem sobre o que excede.				
Conhecimento quanto a importância da soja atualmente.	Menos coerente	Geração de emprego.	Fonte de alimentação e renda.	18	94,7	19	100

	Mais coerente	Ela serve como alimento tanto para os animais como para as pessoas. É um meio dos agricultores ganharem dinheiro.	Para a alimentação e nutrição dos animais, é a proteína vegetal com maior custo benefício. Para os humanos pode ser consumida a sua proteína, pode ser consumido o seu óleo. Gera renda para os produtores movimentando a economia.				
--	---------------	---	---	--	--	--	--

Pode-se perceber nas questões quanto ao “Conhecimento da história da soja. Onde teve início?”, e “Conhecimento quanto a importância da soja atualmente.”, que as quantidades de alunos com respostas coerentes foram muitas próximas ou iguais, entre pré-teste e pós-teste, porém a qualidade das respostas em termos de conhecimento foram diferentes, denotando construção de conhecimento que não seria possível observar somente utilizando-se o quadro quantitativo.

Quanto ao tema densidade e viscosidade, percebeu-se que todos os alunos construíram conhecimento, sendo que no pré-teste nenhuma resposta coerente havia sido observada. Percebe-se dessa forma que a atividade prática de análise qualitativa e quantitativa de densidade e viscosidade desenvolvida na SE forneceu condições de construção de Aprendizagem Significativa.

Em relação a importância do pH do solo para o plantio da soja, houve um expressivo número de respostas que informaram a faixa ideal de pH. Foram contabilizados apenas estes, porém, verificando-se as respostas, observa-se que praticamente todos os alunos mencionaram a importância de neutralidade do solo, indicando que construíram algum conhecimento referente pH. O motivo dessas respostas pode ter sido a aula em que o tema foi trabalhado, na qual discutiu-se que o pH ideal é o próximo da neutralidade.

O estudo da condução da seiva bruta proporcionou boa aprendizagem quanto ao conceito de capilaridade, pois 78,9% dos alunos forneceram respostas coerentes quanto ao processo de obtenção de nutrientes da planta, na qual todos destacam a importância da capilaridade nesse processo, sendo que a resposta mais coerente define a importância das forças de adesão e coesão para a condução da

seiva pelo xilema. Percebe-se, portanto alto índice de construção de Aprendizagem Significativa, tendo em vista que no pré-teste não havia nenhuma resposta coerente.

Percebeu-se também um acréscimo no conhecimento dos alunos quanto a época de plantio e colheita da soja, pois a porcentagem de respostas corretas passou de 68,4% para 100%. Pode-se afirmar que houve aprendizagem significativa, tendo em vista que todos os alunos tinham algum conhecimento referente ao plantio de soja, porém essa é mais uma informação que passa a fazer parte do conhecimento relativo à cultivar soja.

Em relação às condições para uma boa produtividade na lavoura de soja, percebe-se que houve um acréscimo significativo na qualidade das respostas, demonstrando construção de aprendizagem significativa. Percebe-se que a resposta mais coerente do pré-teste iguala-se, em qualidade, à resposta menos coerente do pós-teste. É possível observar que os alunos já possuíam a noção de necessidade de solo de boa qualidade, porém não citaram a necessidade de análise do pH, adubação, entre outros fatores. Isso foi citado em respostas do pós-teste, mostrando que os alunos saíram da estrutura cognitiva de solo fértil, para uma estrutura cognitiva mais completa, na qual eles sabem o que significa o solo ser fértil.

Quanto à história da soja, no pré-teste, nenhum aluno possuía conhecimento quanto ao ano de início da cultura. No pós-teste, 89,5% dos alunos acertaram a data. Em relação ao local de início da cultura, tanto no pré-teste quanto no pós-teste, todos informaram corretamente a cidade de início do cultivo. A diferença percebida foi na exatidão da resposta, pois no pós-teste todos os alunos destacaram também a localidade de início, não apenas a cidade de Santa Rosa.

Quanto às relações econômicas envolvidas na cultura da soja, percebeu-se grande acréscimo de conhecimento, pois 5,3% apresentaram respostas coerentes no pré-teste e 89,5% apresentaram respostas coerentes no pós-teste, além de perceber que as respostas coerentes do pós-teste apresentaram maior nível de estabilidade dos conhecimentos. Pode-se citar, por exemplo, que foi relatada a relação entre produtor e fabricante de sementes quanto ao pagamento de royalties. Esse conhecimento foi trabalhado com os alunos em palestra na visita à propriedade rural.

Em relação a importância da soja atualmente, os alunos apresentaram acréscimo na estabilidade do conhecimento comparando-se as respostas menos coerentes e mais coerentes do pré-teste e do pós-teste. Como exemplo, é possível citar que na resposta mais coerente do pré-teste consta a importância da soja como alimento animal e humano e geração de renda para os agricultores. Na resposta mais coerente do pós-teste é citado que a proteína vegetal da soja possui o maior custo benefício, e que para os humanos pode ser utilizado a proteína e também o seu óleo. Também foi citado que ocorre geração de renda para os agricultores, porém cita-se também que isso movimenta a economia. Tendo em vista isso, percebe-se construção de aprendizagem significativa com a aplicação da SE, em relação a importância da cultura da soja atualmente, pois houve acréscimo de informações à uma estrutura cognitiva já existente (subsunçor).

Realizando uma média das porcentagens, percebe-se que no pré-teste houveram 36,8% de respostas coerentes nas nove categorias analisadas. Já no pós-teste a porcentagem de respostas coerentes foi de 86,5%.

Com base em todos os dados analisados, é possível afirmar que a SE é um bom método à ser utilizado para construção de Aprendizagem Significativa pois proporciona contextualização dos conhecimentos, possibilidade de trabalhar de forma interdisciplinar ou multidisciplinar, favorecendo a utilização dos subsunçores presentes na estrutura cognitiva dos alunos.

Considerando que a aprendizagem é significativa quando é duradoura, ou seja, quando após um longo período de tempo ela ainda existe na estrutura cognitiva, compreende-se que não se pode considerar todo o aprendizado apresentado pelos alunos nas avaliações como significativos. Como exemplo, pode-se analisar que algum aluno, provavelmente não lembrará a faixa ideal de pH do solo para o plantio de soja, porém, recordará que é necessário que se faça análise e correção necessária do pH. Considerando que antes da aplicação da SE ele compreendia apenas que o solo precisava ser fértil, observa-se que houve aprendizagem significativa em relação à necessidade de apresentar pH adequado.

9. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Procurou-se nesse trabalho avaliar a Situação de Estudo (SE) como um método para a construção de Aprendizagem Significativa referente conhecimentos de Química, Biologia, Geografia, História, Arte e Matemática, trabalhados de forma interdisciplinar utilizando como tema a cultura da Soja.

Primeiramente realizou-se um pré-teste no qual buscou-se subsídios relativos aos conhecimentos que os alunos já possuíam referente ao tema e aos conhecimentos que foram trabalhados. Dessa forma foi possível detectar subsunçores para a construção de Aprendizagem Significativa, pois, conforme Ausubel, para que ela ocorra, é necessário que já exista alguma estrutura cognitiva referente ao conhecimento que se quer construir. Porém detectou-se que a estabilidade dos subsunçores não era adequada, portanto, durante o trabalho foi necessário retomar muitos conhecimentos prévios com o objetivo de dar maior estabilidade aos subsunçores. Um exemplo foi no estudo da acidez do solo e os efeitos sobre a produtividade da soja. Através do pré-teste percebeu-se que uma das condições da TAS foi satisfatória: o aprendiz possui os subsunçores necessários para a construção de novas aprendizagens de forma significativa.

Após o desenvolvimento da SE, realizou-se uma avaliação na forma de redação, que foi construída individualmente, na qual os alunos tiveram liberdade para escrever sobre os assuntos trabalhados ao longo da aplicação da Situação de Estudo. O objetivo desta redação foi ter um instrumento de coleta de dados menos condicionante, pois, conforme Goldenberg, em qualquer entrevista ou questionário lidamos com o que o indivíduo deseja revelar ou ocultar. Quando falamos em questionário, a pergunta normalmente revela o que queremos saber, desde que o indivíduo tenha conhecimento sobre o que queremos saber. Já em uma redação, o indivíduo terá que construir a sua mensagem através das lembranças e conhecimentos que possui, denotando de forma mais clara o que realmente construiu de conhecimentos.

Quanto à segunda condição para a Aprendizagem Significativa, percebeu-se que os alunos estavam dispostos a relacionar o que já sabiam com o conhecimento proposto na SE. Isso pode ser percebido nas diversas atividades propostas e bem executadas por eles, desde a construção de estruturas moleculares até a elaboração do teatro. Também ficou evidente na atenção que apresentaram na atividade sobre densidade e viscosidade, tentando em todos os questionamentos formular uma resposta coerente.

Em seguida foi realizado o pós-teste, através de perguntas referentes aos conhecimentos trabalhados na SE. Utilizando-se do pré-teste observou-se primeiramente aprendizagens significativas diretamente em cada questão do pós-teste, resumindo-se essas aprendizagens em um quadro. Posteriormente à isso, realizou-se a categorização de conceitos trabalhados e realizou-se a comparação da ocorrência destes conceitos no pré-teste e no pós-teste, bem como a qualidade destas ocorrências, definindo a ocorrência menos coerente e a mais coerente, realizando-se o cálculo do percentual de respostas dentro desse parâmetro. Percebeu-se considerável acréscimo, em todas as categorias, seja no percentual, seja na qualidade das respostas.

Através dos resultados obtidos pode-se perceber que a terceira condição da TAS foi satisfeita, pois o material foi potencialmente significativo para a construção de aprendizagem, tendo em vista que observou-se melhora na estabilidade das estruturas cognitivas relativas aos conceitos trabalhados, em outras palavras, os subsunçores anteriores apresentaram acréscimo de conhecimento, tornando-se possíveis subsunçores melhor estabilizados para futuras aprendizagens.

Baseado em todas as observações e análises realizadas, pode-se afirmar que a SE é um bom método para a construção de Aprendizagem Significativa. Além disso, por trabalhar os conhecimentos de forma contextualizada e possibilitar a interdisciplinaridade, percebe-se grande potencial para a construção de conhecimentos com finalidade prática e social.

Levando em consideração os temas trabalhados, percebe-se grande potencial em trabalhar diversos outros conhecimentos. Como exemplo é possível citar, em relação a questão trabalhada em geografia referente os agrotóxicos, é

possível trabalhar a questão química envolvida, os estudos que já existem em relação aos seus efeitos, podendo trabalhar a toxicologia envolvida, entre outros conhecimentos importantes para a construção de conhecimentos com finalidade prática e social.

Analisando-se todo o andamento desta pesquisa, percebe-se uma possibilidade de reaplicação, porém com uma análise de um grupo menor de alunos podendo ser entre um à três alunos, realizando-se a análise individual de cada aluno, observando os subsunçores apresentados, sua estabilidade, anotando-se todas as suas expressões visuais e verbais na aplicação da prática, analisando-se cada subsunçor aproveitado por ele(s) para construção de aprendizagem significativa e os não aproveitados, com o objetivo de identificar os motivos que levam ao aproveitamento ou não de um subsunçor, a construção ou não de Aprendizagem Significativa, a disponibilidade ou não em interagir com o material proposto, bem como a potencialidade ou não do material.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AIBA. **Classificação de grãos passo a passo: soja – milho – feijão**. 2017. Disponível em: aiba.org.br/wp-content/uploads/2017/01/Cartilha-Classificacao-de-Graos-Versão-Digital.pdf. Acesso em 16/04/2019.

AMARAL, Edenia Maria Ribeiro do; BARBOSA, Rejane Martins Novais. **A importância da linguagem no contexto de ensino aprendizagem em química**. II Encontro Nacional de Pesquisa em Educação nas Ciências. 1998.

ATKINS, Peter, JONES, Loretta. **Princípios de Química: questionando a vida moderna e o meio ambiente**. Porto Alegre : Bookman, 2001.

AUSUBEL, D. P. **Aquisição e retenção de conhecimentos: Uma perspectiva cognitiva**, Lisboa: Editora Plátano, 2003.

BARDIN, Laurence. **Análise de conteúdo**. Lisboa : Edições 70. 1977.

BESSLER, Karl E, NEDER, Amarillis de V. Finageiv. **Química em Tubos de ensaio: uma abordagem para principiantes**. 3.ed. São Paulo : Blucher. 216 p.

BOFF, Eva Teresinha de Oliveira; DEL PINO, José Cláudio; ROSIN, Katiusa Kuchak. Situação de Estudo: Aproximações com as Orientações Curriculares Nacionais e o livro didático. **Contexto e educação**, Ijuí, ano 27, nº 87, jan./jun. 2012, p. 166-185. Disponível em: <file:///C:/Users/Usuario/Downloads/283-Texto%20do%20artigo-2189-1-10-20130228.pdf>. Acesso em: 04/03/2019.

BRASIL, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa 11/2007. Estabelece o Regulamento Técnico da Soja. 2007.

BRASIL, Ministério da Educação. Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica. **Cartilhas Temáticas: Soja**. 2010.

_____. Ministério da Educação. **PCN+ Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais – Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias**. 2002. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/CienciasNatureza.pdf>. Acesso e: 12/04/2019.

BROWN, *et all*. **Química a ciência central**. 13.ed. São Paulo : Pearson Education do Brasil, 2016. 1188p.

CISCATO, Carlos Alberto M.; BELTRAN, Nelson Orlando. **Química: parte integrante do projeto diretrizes gerais para o ensino de 2º Grau núcleo comum (convênio MEC; PUC-SP)**. São Paulo : Cortez e Autores Associados, 1991.

COMISSÃO DE QUÍMICA E FERTILIDADE DO SOLO – CQFS RS/SC. Manual de adubação e calagem para os estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina. Porto Alegre, Sociedade Brasileira de Ciência do Solo - Núcleo Regional Sul, 2004. 400p.

DEMO, P. **Metodologias alternativas: algumas pistas introdutórias**. In: DEMO, P. N. **Metodologia científica em ciências sociais**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 1989. p. 229-257.

EMBRAPA. Disponível em: <https://www.embrapa.br/soja/cultivos/soja1/dados-economicos>. Acessado em 20/04/2019.

FRANCO, Maria Laura Puglisi Barbosa. **Análise de conteúdo**. 3. ed. Brasília: Líber Livro, 2008.

FUNDAÇÃO MS. Disponível em: http://www.fundacaoms.org.br/base/www/fundacaoms.org.br/media/attachments/267/267/5ae094693ac7eb62b18892214e39e87c4db50d63f6523_capitulo-01-manejo-e-fertilidade-do-solo-para-a-cultura-da-soja-somente-leitura-.pdf. Acessado em 20/04/2019.

GOLDENBERG, M. **A arte de pesquisar: como fazer pesquisa qualitativa em Ciências Sociais**. Rio de Janeiro : Record, 2007.

LAKOMY, Ana Maria. Teorias cognitivas da aprendizagem. 2.ed. Curitiba: Ibpex, 2008. 93p.

LÜDKE, Menga; ANDRÉ, Marli E.D.A. **Pesquisa em educação: abordagens qualitativas**. São Paulo: EPU, 1986.

MACHADO, Andrea Horta; MOURA, André Luis Alves. **Concepções sobre o papel da linguagem no processo de elaboração conceitual em química**. Química Nova na Escola, n. 2, p. 27-30, 1995.

MALDANER, O. A.; ZANON, L. B. **Situação de Estudo: uma organização de ensino que extrapola a formação disciplinar em ciências**. In: MORAES, R.; MANCUSO, R. (Org.). Educação em ciências: produção de currículos e formação de professores. Ijuí: Editora Unijuí, 2004. p. 43-64.

MENDES, Rosana M.; MISKULIN, Rosana G. S. **A análise de conteúdo como uma metodologia**. Cadernos de Pesquisa, v.47, n.165, p. 1044-1066, jul./set. 2017.

MOREIRA, Marco Antonio. **Aprendizagem significativa: o que é afinal**. Currículum: revista de teoría, investigación y práctica educativa. La Laguna, Espanha. n. 25, p. 29-56, 2012.

SANTOS, B. S.; PACHECO, C. O. A informática no cotidiano escolar: relato de uma experiência didática. In: PELLANDA, N. M. Ciberespaço: um hipertexto com Pierre Lévi. Porto Alegre: Artes e Ofícios Editora, 2000, p.222-247.

SANTOS, Antonio Hamilton dos; SANTOS, Aline de Oliveira; JÚNIOR, Bendito dos Santos. In: 8º Encontro Internacional de Formação de Professores e 9º Fórum Permanente de Inovação Educacional. **O ENSINO DE QUÍMICA E A METODOLOGIA TEMAS GERADORES: UMA ANÁLISE COMPARATIVA ENTRE DOIS MÉTODOS APLICADOS AO ENSINO DE QUÍMICA COM DOIS EDUCADORES PARCEIROS.** Disponível em: <https://eventos.set.edu.br/index.php/enfope/article/view/2051/749>. Acesso em: 04/03/2019.

SANTOS, Wildson L. P. dos; SCHNETZLER, Roseli Pacheco. **Educação em Química: compromisso com a cidadania.** Ijuí : Unijuí. 1997.

_____. **Educação em Química: compromisso com a cidadania.** 4.ed. Ijuí : Unijuí. 2015. 160p.

SIGNIFICATIVA. In: DICIO, Dicionário Online de Português. Porto: 7Graus, 2018. Disponível em: <https://www.dicio.com.br/significativa/>. Acesso em: 07/03/2019.

SMOLKA, A. B. **A concepção de linguagem como instrumento: discutindo possibilidades e limites na perspectiva histórico-cultural.** Temas em psicologia, 1995, p. 11-21.

STANZANI, Enio de Lorena; GUARNIERI, Patrícia Vecchio; CARVALHO, Wilson; OBARA, Cássia Emi. Situação de Estudo e Ensino de Química: contribuições para a Educação Científica. In: XVIII Encontro Nacional de Ensino de Química, Florianópolis, 2016. **Anais...** Florianópolis/SC, 2016.

THIOLLENT, M. **Metodologia da pesquisa-ação.** São Paulo: Cortez, 2009.

TRIPP, David. **Pesquisa ação: uma introdução metodológica.** Educação e Pesquisa, São Paulo, v. 31, n. 3, p. 443-466, set./dez. 2005.

VAZ, Ednilson L. S.; ACCIARI, Eloisa A.; ASSIS, Alice; CODARO, Eduardo N. **Uma experiência didática sobre viscosidade e densidade.** Química Nova na Escola, n.3, p.155-158, ago. 2012.

VITTI, Godofredo Cesar; TREVISAN, William. **Manejo de macro e micronutrientes para alta produtividade da soja.** Informações Agronômicas, n. 90, junho/2000.

Apêndice I - Dados tabulados pesquisa de conhecimentos prévios utilizados na Justificativa

Serão relacionadas apenas as questões abertas, tendo em vista que as questões fechadas já foram relacionadas na Justificativa.

Questão 11 – Qual o motivo?

RESPOSTAS
Saber como funciona
Compreender a utilização dele em outras equações.
Tal conteúdos aparece evidentemente em todos os anos no Enem.
Talvez seja importante, porém não conheço suas aplicações e utilidades.
Simplificar contas
Para medir o ph por exemplo
Ajuda em questões matemáticas e químicas, como o pH
Por conta da demanda deste conhecimento em outras áreas tal como a Química
quanto mais conhecimento, melhor.
não condiz com o que eu quero pra minha carreira profissional.
pq precisa p ph
Não consigo ver sua aplicação prática no dia a dia
Para nós prepararmos para o futuro
nao é necessario para se obter um trabalho
auxilia nos cálculos de pH e pOH além de facilitar contas de exponenciação e radiciação
Pois é importante em outros conteúdos de matemática
Nos auxilia a calcular o PH e POH
Sim, porém a sua utilização é em campos muito específicos
Pois preciso passar na faculdade
pouco utilizado
Enem
Para compreendermos melhor alguns fatos da vida cotidiana que envolvem esses cálculos.
Pois sem ele não é possível fazer as contas.

Cálculos que envolvem log
Sim, afinal é usado em outras áreas de conhecimento além da matemática
Pois compõe inúmeros conteúdos e exerce diversas funções.
Pois é um assunto que caí em provas do ENEM e vestibulares
Faz parte do currículo escolar e está presente em muitas partes do mesmo.
Pois hoje temos calculadora em qualquer lugar. Só sera necessário aprender esse conceito caso nosso trabalho envolva isso.
Não sei onde utilizar no dia a dia
Pode ser útil ao longo da vida
Não é relevante para a faculdade que pretendo
Não é relevante para a faculdade que pretendo
Auxilia na facilitação dos cálculos matemáticos
Não compreendo mas gostaria de entender mais sobre o assunto.
Depende muito do interesse do aluno, eu acho importante por causa do vestibular
fazer contas
Caso eu queira trabalhar com algo que envolva a matemática, ou para concursos onde nas provas exigem-o
Não vamos ocupar para nada no futuro
O motivo de aprender e descobrir várias formas
Por ser parte do conhecimento básico necessário
Todo conhecimento é válido para algo
Para aprimorar nossos conhecimentos
Eu ainda não sei, e já estou no 3° ano
aumentar os conhecimentos
Não sei
Conhecer todos os conteúdos da matemática, que sempre será essencial em qualquer formação
Mais conhecimento
Não considero importante, pois não vamos precisar desse conteúdo futuramente.
Prq eu acho importante
Não vou usar na minha vida
Pq n vou usar isso no futuro
Pois desafios matemáticos ajudam a desenvolver o raciocínio cerebral
Cálculo que provavelmente estará presente em vestibulares e concursos.

Muita gente não entende da mesma maneira que você, façam algo que chama a atenção, matemática esta envolvida em tudo, porém ficar 45 minutos ouvindo e calculando doi a cabeça e faz com que eu me distraía fácil, está na hora de quebrar o tabu e tirar essa ideia de so conta e problemas e fazer atividades diferentes para que vc realmente entenda e não apenas decore para prova e depois não saiba mais, muito obrigada
Pois devemos aprender mais
Para utilizar no futuro em minha profissão.
Porque não uso no dia a dia
Se tiver um trabalho que precise disso
Porque, são conceitos básicos que devemos saber.
Posso usa-lo futuramente
Para compreender melhor
Não tem necessidade
Porque é muito complicado de entender, e eu acho que não vai ser tão importante.
É uma nova aprendizagem, e tudo que se aprende se utiliza
Pois facilita ao realizar o cálculo da trigonometria.
É preciso para o futuro
Só acho importante
Não é necessário
Por ser algo essencial no desenvolvimento lógico matemático
Não o utilizo no meu dia-a-dia
Para estar preparado para Enem e vestibulares.
Para compreendermos outros conceitos matemáticos que partem deste ponto.
Para aprender conceitos matemáticos
Ter este conhecimento pois tornasse importante em diversos âmbitos do dia a dia
Pois é um conhecimento necessário
Não se utiliza pro resto da vida
Dar continuidade aos conteúdos
É importante para o aprendizado
Ñ acho importante para a profissão que quero seguir
Ñ acho importante para a profissão que quero seguir
Ñ acho importante para a profissão que quero seguir
Podemos estudar coisas mais interessantes

Para obter conhecimento.
melhor aprendizado e compreensão de diversos conteúdos.
Talves precisara um dia dependendo de seu trabalho
Ter conhecimento básico para futuros projetos
todo conhecimento é válido, quanto mais melhor
Sem utilidade no dia a dia
Porquee nunca entendi
mais suporte matemático para resolução de problemas
Para sabermos mais
Não sei

Questão 13 – Para você o que significa pH?

RESPOSTAS
Alcides
Definição se um elemento será acido ou base
A unidade de medida do nível de acidez
o pH é uma "escala" para se medir as propriedades e características de algum composto, molécula. Pode-se medir sua basicidade e alcalinidade, por exemplo.
Nível de acidez/basicidade de uma substância
A medida de um elemento no quesito ácido ou básico
Potencial Hidrogenionico
Potencial Hidrogeniônico
é o quão acido ou básico a substância é, o nivel de H+
intensidade de acidez ou basicidade de uma substancia
escala q mede o grau de acidez
É o índice que define o caráter ácido ou básico do elemento analisado
Descobrir se a solução é ácida ou básica
define se a solução é neutra ou acida
potencial de hidrogênio
ácido e base
É uma representação em escala numérica onde as soluções que são iguais a 7 são neutras, as menores que 7 são ácidas e as maiores que 7 são básicas

Valor de acidez ou basicidade de uma substancia
É o índice entre o ácido e a base de uma determinada substância
Potencial de Hidrogenação (hidrogênio)
Grau de acidez ou alcalinidade de uma substância
Potencial Hidrogeniônico.
Potencial de hidrogênio
Potencial Hidrogeniônico
Potencial de Hidrogênio
É o potencial hidrogeniônico, que mede a acidez das substancias.
Potencial Hidrogeniônico. É o grau de acidez ou basicidade de uma substância.
Nível de acidez das substâncias.
Potencial hidrogenionico
Se algum produto é ácido ou base
Potencial Hidrogeniônico
A acidez ou basicidade de algum líquido
A acidez ou basicidade de algum líquido
pH, de uma forma simplificada, é o que nos diz o nível de ácido ou base de determinada substância. Chamado de Potencia hidroionico (não tenho certeza se o nome ta certo)
Não sei o que é.
Não compreendo
qualidade da agua
Realmente não sei
sei lá
Não lembro
É como medimos a acidez das coisas
Escala numérica para definir a acidez dos elementos
Método de medir se um liquido está ácido
Elemento na tabela periódica
serve para medir o grau de acidez de alguma solução
Método usado para designar a acidez do solo ou de outras substâncias
O "grau" de acidez em um alimento ou substância
Acidez dos alimentos

É uma representação de escala do qual uma solução neutra é igual a sete
É uma escala logarítmica q mede o grau de acidez,neutralidade ou alcalinidade de uma determinada solução.
Nao tive esse conteúdo
Acidez da agua
Não sei do que se trata
Algo relativo à pureza
Nível calor
Não sei
É um medidor de substâncias ácidas e básicas.
Serve para medir a acidez do solo e outras substâncias
Potencial hidrogeniônico
PH indica se a solução é básica ou ácida, menor que 7 é ácido maior é básico
Que revelam como a solução se encontra
É uma escala, que representa uma solução e seu nível de acidez ou basicidade
A porcentagem de acidez de algo , um exemplo a água q nós tomamos tem um ph 7
Potencial hidrogeniônica
Não sei dizer
O pH é a representação de substância ser ácido, neutro ou base.
Estudo sobre a acidez, alcalinidade e neutralidade dos produtos
Uma escala de soluções onde o neutro é 7
Potencial hidrogênionico
potencial hidrogeniônico
a
pH é o que indica se a substância é básica ou ácida.
Indica se uma substância é neutra ou ácida
Índice de acidez ou base de determinado produto
Acidez do solo
Escala numérica
Não sei
Índice do potencial hidrogeniônico
É a resolução da água

Ñ sei
Ñ sei
Ñ sei
Indicação de uma substância seja ela ácida ph menor que 7 ou básica acima de 7
Seria se o pH é básico ou ácido
pontencial hidrogeniônico
Uma escala que mede grau de acidez
Algo relacionado a água
Algo que define o acido de um alimento
Pall haris kkkkj
Indicador de solução ácida ou neutra
acidez ou basicidade das substâncias
escala logarítmica que mede o grau de acidez, neutralidade ou alcalinidade de uma determinada solução.
Se trata dos phs dos elementos químicos

Questão 14 – Para que serve o pH?

RESPOSTAS
Determinação de acides
Verificar se um é elemento proporciona meio ácido ou basico
Medir o nível de acidez de um meio aquoso
Analisar as características e propriedades de determinada substância.
Para caracterizar uma substância como ácida ou básica
Para ter conhecimento a respeito das substâncias essenciais(ou não) em nossa vida
medir a acidez de substâncias
Para verificar a taxa de acidez de uma substância. Verificar se esta é alcalina, ácida ou neutra.
calcular a acidez/basicidade
acho que para medir a acidez e basicidade das coisas
medir o grau de acidez
Indicar o caráter ácido ou básico da substância
Descobrir se soluções são ácidas ou básicas

definir se o produto é neutro ou ácido
determinar a acidez, basicidade ou alcalinidade de uma substância
para saber se uma substância é acidez, base ou neutro
Para saber se uma solução é neutra, ácida ou alcalina
Calcular o valor de acidez e basicidade de uma substância
Para medir o índice de uma determinada substância
ver o grau de dissociação de hidrogênios
Para sabermos se uma substância é ácida ou básica
É utilizado para conferir se uma substância é mais ácida ou mais básica (alcalina).
Saber se é ácido, base ou neutro
medir acidez-alcalinidade de uma solução
O pH pode indicar tanto a basicidade de uma substância assim como sua acidez
Medir a acidez das substâncias.
Para indicar se uma substância é ácida ou básica.
Determinar a acidez.
Para medir a acidez ou a alcalinidade de uma substância
medir a acidez de um produto
Para saber se o produto/alimento/material é ácido ou básico
Para medir a acidez de basicidade
Para medir a acidez de basicidade
para mostrar o quão ácido ou básico é uma substância
Não sei.
Para regular
medir qualidade da água
Não sei
não sei
Não lembro
Para medir se algo é ácido ou básico
Identificar a acidez dos elementos
Para vermos o nível de acidez de um líquido ou terra nesse caso sabendo quais nutrientes usar para deixar a terra mais alcalina
Medir ácido

potencial hidrogenionico
Medir a acidez do solo ou outras substâncias
Para verificar se o produto/alimento/substância tem acidez
Identificação da acidez
não sei
Ñ me lembro
Não sei
Medir o ácido ou base da água
Não sei
Nao sei
Para saber o nível
Não sei
Para saber se uma substância é ácida ou básica.
Para mentir a acidez
Para saber o que é ácido e base
Serve para sabermos se a solução é básica ou ácida
Tirar mais informações de uma solução
Para saber se uma solução é necessário (igual a sete), ácida (menor que sete) ou básica (maior que sete)
Para saber a porcentagem de acidez
Indica a acidez, neutralidade ou alcalinidade de uma solução aquosa.
Não sei
Serve para medir o nível da substância em relação a ela ser ácido, neutro ou base.
Para ver se algo é ácido, neutro ou alcalino
Para saber se a solução é ácida ou não. Se prejudica ou não seu organismo ou objetos
Para diluir uma solução
Indicar a acidez, neutralidade
Medir o nível de acidez ou alcalinidade de um meio
Para indicar o nível ácido ou básico das substâncias.
Para sabermos se as substâncias são neutras ou ácidas
Para medir o índice de acidez de determinado produto
P sabermos a acidez de um determinado solo

Diferenciar substâncias neutras, básicas e ácidas
Não sei
Indicar se uma substância é ácida, básica ou neutra
Pra descobrir se a água tá mt ácida ou neutra
Não tenho a minima ideia
Não tenho a minima ideia
Não tenho a minima ideia
Para medirmos a acidez dos produtos
Para medir o nível de pH sobre algum líquido.
escala de valores que serve para determinar o hidrogênio.
Para medir o acido de baterias etc para q n seja demais acido ou muito pouco
Qualidade e quatidade de água
regular e conhecer a acidez
Medir a acidez
Identificar a acidez da solução
verificar a acidez ou basicidade das substâncias
Não sei
Pra medir a base ou acidez de um elemento químico

Questão 16 – Qual o motivo?

RESPOSTAS
Usamos no cotidiano
Compreender os elementos quimicos
Serve como base para a química no conteúdo de ácidos e bases
O conhecimento de pH é util em situações cotidianas, como por exemplo medições na água da piscina.
Para ter noção de como funcionam algumas coisas, como por exemplo o que uma pessoa que está com azia deve tomar, etc
Sem conhecimento do conceito não há conhecimento da prática, ou seja, se não aprendermos os conceitos, não será fácil lembrar como descobrir ou entender o ph
aprofundar estudos, saber como funciona as coisas
Para compreender o comportamento das substâncias que convivemos no nosso dia a dia
quanto mais conhecimento, melhor.

sempre bom saber mais coisas que fazem parte do cotidiano
saber o que as substancias fazem com o nosso corpo e como elas reagem
É um conceito que pode ser aplicado na prática, inclusive correlacionando outras disciplinas como a Biologia
Para fazer provas e vestibular
desnecessario
é importante principalmente para conhecermos os alimentos que ingerimos e produtos químicos que podem ser prejudiciais no nosso dia a dia
Descobrimos que a água sanitária da nossa escola não mata bactérias, pois é 6pH
Alimentos e produtos químicos do dia a dia
Compreender os níveis de acidez
Pois a química é importante e cai no enem
Para saber mais sobre o mundo
Ele está presente em nosso cotidiano
Para compreendermos melhor alguns fatos da vida cotidiana que envolvem essas propriedades.
Conhecimento, que está em nosso cotidiano
Diversas reações químicas dependem do pH
Pois esse conhecimento abrange diversas áreas de diversas substancias
Pois compõe diversos conteúdos.
Para conseguir reconhecer a periculosidade de certas substâncias, além de ser um assunto cobrado no ENEM e Vestibulares.
Faz parte do currículo escolar e é muito utilizado, principalmente em equilíbrio químico.
Para saber a acidez ou basicidade dos produtos que consumimos
para saber qual produtor é acido
Saber se o produto pode fazer mal à saúde e compreender alguns fenômenos
É necessário para o consumo de produtos de limpeza, e da água que consumimos e para tomar banho de piscina
É necessário para o consumo de produtos de limpeza, e da água que consumimos e para tomar banho de piscina
é através deste conhecimento que temos a compreensão de coisas que podemos usar em determinadas situações, por exemplo. saber diferenciar vinagre de água, por exemplo.
Não entendo muito bem.
Não compreendo
saber se esta bom
O pH provavelmente é muito importante para os fiéis estudantes de química. Então concerteza

ensinar as crianças experiências
O motivo de apresentação
Por ser algo que é usado no dia a dia e muitas pessoas não sabem
Conhecer o que compões os elementos que muitas vezes estão nos produtos do cotidiano
Aprimorar nossos conhecimentos
Pra que eu vou querer saber disso no Ensino Medio? Se eu for fazer faculdade de algo do tipo, irei aprender lá
aumentar os conhecimentos
Vida da gente
Para saber identificar os alimentos que possuem muita acidez, e que podem nos prejudicar ou ajudar
Para saber o que estamos consumindo
Um aprendizado a mais
Acho q vai ajuda em alguma coisa
Não estudei ainda
N vou usar isso no futuro
Tudo o que estudamos é de grande importância... Não sei do que se trata, mas certamente é importante
É algo que está no dia a dia
Usamos para o enem, e dps nos esquecemos, pq somos tão fúteis em querer saber tudo, e isso custa horas de nossas vidas, sei que é bom ter conhecimento, porém é melhor viver
O aprendizado de várias coisas é muito importante
Para utilizar no nosso cotidiano.
Para saber a composição dos alimentos
Se tiver um trabalho q precise disso
Faz parte do nosso dia a dia
Para ingerir,por exemplo,uma água mais saudável se souber seu ph
Conhecer as soluções e seus tipos
Pois tem coisas que comemos todos os dias com um ph baixo que é o q causa mais prejuízo na saúde e muita gente não sabe
Muito complicado de entender
Um novo aprendizado
É muito importante medir o pH quando vai realizar o plantio, pois é o pH que vai definir se o local e bom ou não para o plantio.
Se você conhecer irá utilizar para a sua vida toda
É algo levado pra vida. Sem saber o ph da solução aquosa você pode ser prejudicado

Não é necessário
Conteúdo importante para o nos
Pode ser aplicado no dia-a-dia
É interessante.
Para identificarmos através do ph se substâncias são nocivas a saúde ou não
Para termos conhecimento de alimentos básicos e ácidos
Pois é um assunto diário e que esta de certa forma influenciando em nossa sociedade
Para diferenciar as substâncias
Não se utiliza pro resto da vida
Para compreender os coutros conteúdos que envolvem este conceito
Pq s
Ñ sei
Ñ sei
Ñ sei
Por que isso está ao nosso dia a dia
Ter conhecimento....
.
Porque assim quand vermos o ph de alguma coisa q formos comprar compreenderemos oq significa
Saber a qualidade de determinado líquido
ampliar o conhecimento
Pq é útil
.
base para outros entendimentos dentro da química
Não sei
Não sei

Questão 20 - Qual o valor do pH do suco gástrico? Porque tem esse valor?

RESPOSTAS

Não sei

7 para digerir os alimentos q ingerimos
Não sei, deve ser entre 2 e 4
Desconheço seu valor
2, tem esse valor para digerir melhor os alimentos
2 ou 3 (não me lembro bem), por ser uma substância responsável pela digestão de alimentos ela deve ser ácida para que o processo ocorra sem problemas
pH = 2. Para a digestão dos alimentos
Abaixo de 7 por ser um meio ácido
Pela lógica, seria 1, por ser um ácido forte
creio que entre 1 e 2, pois ele tem que ser ácido o suficiente para dissolver alimentos e outras coisas.
em torno de 2. tem esse valor ácido p digerir os alimentos
Não sei o valor ao certo, mas é um valor baixo pois trata-se de um ácido necessário à digestão
Não sei
nao acho necessario saber o ph do suco gastrico
em torno de 2 a 3, pois é formado pelo ácido clorídrico, que é ácido
2
Possui um pH entre 1,5 e 2 porque ele é formado de água, ácido clorídrico e enzimas
1,5. Para conseguir dissolver as substâncias ingeridas
Não faço idéia
1, HCl é um ácido forte para digerir a comida
pH menor que 7, pois é ácido
O suco gástrico é bem ácido, tem pH em torno de 4, para digerir os alimentos que ingerimos em nossas refeições diárias.
É ácido, pois está no estômago
Em torno de 1, facilita a digestão dos alimentos
O valor do ph do suco gástrico é menor que 7, pois ele é ácido e assim contribui para a quebra das de mais partículas que chegam ao estomago.
Creio que 2,5.
Não tenho conhecimento do valor exata mas, sei que tem um pH ácido para poder fazer a digestão dos alimentos.
Não sei, só sei que é muito ácido para poder diluir alimentos, sendo o ácido clorídrico.
Não me recordo
Não sei. Ele possui esse valor por ser ácido
Varia de 1,5 a 2, tem esse pH para que posso trabalhar na digestão dos alimentos, decompondo as proteínas

2,5 tem enzimas digestivas para eliminar a gastrite
2,5 tem enzimas digestivas para eliminar a gastrite
pH=2. pois ele é composto de enzimas digestivas, as quais irão realizar a digestão dos alimentos em nosso estomago
Não sei
Não sei
nao sei
Não sei
Não sei
8
Não sei
1,5. Pois é um líquido muito ácido produzido no estomago
Não sei
Deve ser uns 10, já que quanto mais acido, mais perto do 14 é
2, pois ele é bem acido
1,5 ou 2,00 pra destruir as bactérias presentes nos alimentos que ingerimos
Não lembro o valor do pH, mas tem tal valor para fazer a decomposição dos alimentos
7
não sei
Ñ sei
Não sei
69 não sei
Não sei
Nao sei
Eu n sei
Não sei
Não lembro o valor, mas é bem ácido, para dissolver os alimentos.
1,5 - 2,0
Varia de 1,5 e 2
? Não sei
Não aprendi
Ph= 2, pois tem muito ácido, como o ácido clorídrico

Cerca de 1,5 é 2 , tem esse valor para conseguir digerir tudo o que você come
Ácido, porque varia entre 1,0 - 3,0 e pela a tabela de escala de PH.
pH 3, pois o suco é ácido
2, pois ele é bem ácido.
4,5 pois ele é usado para ""corroer"" os alimentos. Ele é ácido.
Não sei
Não sei
Não sei
Não sei
2, porque é extremamente ácido.
Não sei
Não sei
.
Varia de 1,5 a 2
Não sei
Deve ser alto pois é um tipo de ácido
N sei
Não sei
Não sei
Não sei
Não sei
Não sei
de 1.2 a 3.0
Nao sei dizer
Não sei
não sei responder
Eu sei la
.
não sei
2,22
Não lembro

Questão 21 - Porque há degradação de alguns materiais expostos à chuva?

RESPOSTAS
Chuva ácida
-
Pois quando gases tóxicos e ácidos são misturados ao vapor de água quando a chuva é formada, estes corroem materiais por possuírem pH baixo
Desconheço
Ultimamente ocorrem muitas chuvas ácidas
Pois o ácido corrói eu acho
por causa da chuva ácida
Por conta da chuva ácida um efeito causado pela diminuição do pH da água da chuva por meio de gases tóxicos
pela reação entre a chuva (ácida) e materiais base
devido ao pH da chuva ser inferior a 7, sendo assim ela é acida.
devido a chuva acida
Não sei
Pq a chuva que é acida
pq a chuva é acida mesmo que só um pouco
a chuva pode ser muito ácida ou básica às vezes, podendo corroer materiais
pelo pH da chuva
Porque a chuva é ácida
Pois a chuva também é acida
Pois a chuva às vezes é acida
chuva é acida devido a poluição
Pois a chuva tem se tornado ácida devido à poluição ambiental
Isso acontece quando a chuva é ácida, em função da poluição do ar.
Pois ela é ácida
Por conta da chuva ácida
Porque a água da chuva é ácida ou seja possui um ph baixo.
Pois a chuva não é 100% pura, ou seja, seu pH não será 7. Podendo, deste modo, ter em sua composição outras substâncias, fazendo que o pH diminua, tornando-a ácida.
Pois a água da chuva é ácida, devido alguns sais presentes em sua composição.

Reações químicas
Pois a chuva é ácida devido aos gases tóxicos presentes na atmosfera
por a chuva ser acida
Não sei dizer
Por causa da acidez da chuva
Por causa da acidez da chuva
reações químicas
Pois ocorre a chuva acida
Não sei
agua ácida corrói
Não sei
Não sei
Não sei
Pois hoje em dia a maioria das chuvas é acida e isso degrada objetos
Não sei
Por causa da chuva ácida que contem vários poluentes
Por causa do pH
acontece um processo químico
Pela ação da chuva ácida, no nordeste pela presença da maresia
Contém acidez na chuva
Porque são mais impermeáveis
Por que a chuva é ácida
Ñ me lembro
Por que molha
Pq a chuva corroí td
Por conta do pH
Nao sei
Pois a chuva lava e desbota,
Por causa da acidez
Porque ocorre as vezes chuvas ácidas, que acabam corroendo esses materiais por serem muito básicos.
Porque há chuva ácida

Por causa da chuva ácida
Porque a poluição está aumentando
Por causa da água
Por conta da chuva ácida
Por causa da chuva ácida
Por causa da erosão
Por causa do pH da chuva. Pois ela é muito acida
Por conta da chuva ácida.
Porque fazem com que poluam o meio ambiente
Por causa da chuva ácida
Apodrecimento
Por a chuva ser meia ácida
Por causa do ph ácido da água
Porque ela é ácida.
Por causa da acidez que a chuva contém, que com o tempo "ação do sol e fatores climáticos" os materiais vão se degradando.
Não sei
Por que esta muitas vezes pode vir com um pH ácido
Ph
Não sei
Pelas reações entre os elementos que compõem os materiais e os que compõem a água da chuva (há influência também do pH da chuva)
Pq sofre alguma coisa
Por que sim
Por que sim
Por que sim
Por que a chuva ácida e a água também é ácida assim degradando certos materiais
Sei lá
.
Pois n resistem a esse nivell de acidez
Por causa do ph
devido a acidez da água ao entrar em contato com os gases da atmosfera
Pq a chuva é ácida ué

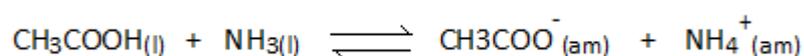
.
não sei
Não sei
Não sei

Apêndice II – Referencial teórico sobre conceitos químicos envolvidos na SE

O conceito de pH

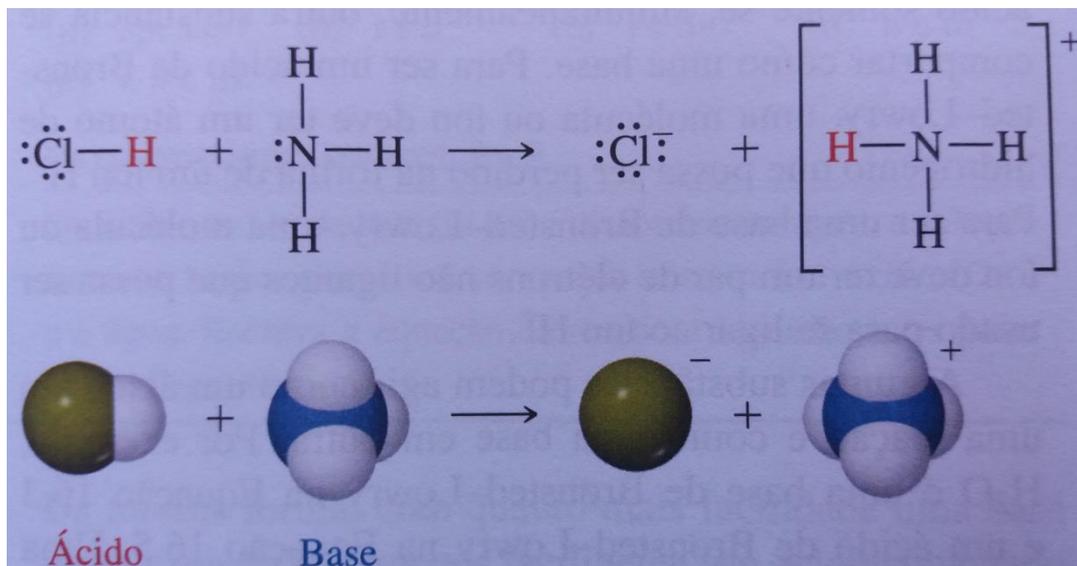
O termo pH é uma abreviação de potencial hidrogeniônico. Para compreender melhor do que se trata, é preciso visitar o conceito de ácido de Arrhenius e de Bronsted-Lowry.

Conforme Brown (2016), um ácido de Arrhenius é uma substância que, quando dissolvida em água, aumenta a concentração de íons H^+ na solução. Apesar de muito útil, o conceito de ácido de Arrhenius é limitado às soluções aquosas. Separadamente, porém paralelamente, os químicos Johannes Bronsted e Thomas Lowry propuseram outra definição de ácidos: um ácido é uma substância (molécula ou íon) que doa um próton para outra substância, sendo desnecessário um meio aquoso. Em Atkins (2001), os ácidos de Bronsted-Lowry se aplica a espécies em solventes não-aquosos tanto quanto em água. Um exemplo é a reação entre ácido acético e amônia líquida, na qual o ácido acético doa um próton, agindo como ácido de Bronsted e a amônia líquida recebe esse próton agindo como uma base de Bronsted, conforme é possível perceber na equação de reação à seguir:



Na Figura 1 é possível observar a reação entre HCl e NH_3 , na qual o HCl age como um ácido doando um próton para o NH_3 que age como uma base recebendo o próton.

Figura 1 - Reação entre ácido e base de Bronsted-Lowry



Fonte: BROWN, et all. Química a ciência central. 13.ed. São Paulo : Pearson Education do Brasil, 2016. p.709.

Conforme Atkins (2001), prótons podem ser transferidos de ácidos para bases também em fase gasosa, mesmo com ausência de um solvente, como ocorre na reação representada na Figura 1, na qual dois gases reagem para formar um pó fino de cloreto de amônio. Para Atkins (2001), essas reações de transferência de prótons podem ser entendidas como um tipo especial de reação ácido-base de Lewis. Na teoria de Lewis, um ácido é definido como uma espécie aceptora de um par de elétrons, enquanto uma base é definida como uma espécie doadora de um par de elétrons.

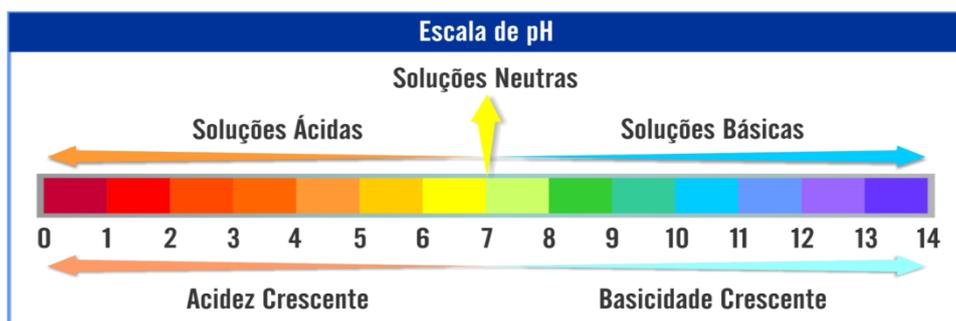
Os químicos evitam a dificuldade de lidar com uma grande quantidade de valores através da utilização de logaritmos, e, para isso, fazem uso de logaritmos. Dessa forma os valores ficam condensados em um intervalo menor e mais conveniente, conforme expressa Atkins (2001). Utiliza-se então o termo pH para expressar a concentração de íons H^+ na forma de logaritmo. Conforme Brown (2016), a concentração molar de $\text{H}^+_{(\text{aq})}$ em solução aquosa costuma ser muito pequena, então por conveniência expressa-se $[\text{H}^+]$ em termos de pH, que é o logaritmo negativo na base 10 de $[\text{H}^+]$. A seguir está a equação para o cálculo do

pH, sendo que $[H^+]$ pode ser substituído na equação por $[H_3O^+]$, tendo em vista que os dois são utilizados alternadamente na literatura:

$$pH = -\log[H^+] \quad \text{ou} \quad pH = -\log[H_3O^+]$$

A seguir, na figura 2, observa-se uma escala de pH:

Figura 2 – Escala de pH.



Fonte: <http://www.blog.mcintifica.com.br/wp-content/uploads/2013/10/escala-de-ph-01.jpg>.
Acessado em 04/03/2019.

Percebe-se na escala, que quanto menor o valor de pH, maior é a acidez. Isso deve-se justamente ao fato de utilizar-se de um logaritmo através da equação já representada anteriormente. Para compreender melhor, observemos os exemplos à seguir:

Qual deve ser o pH de duas soluções aquosas de ácido clorídrico ($HCl_{(aq)}$) 0,01M, ou seja, com concentração 0,01 mol/L e 0,001M?

Resolução para 0,01M:

1º Precisamos considerar que o ácido clorídrico é um ácido forte e portanto estaria completamente dissociado em solução aquosa, ou seja, todas as moléculas estariam ionizadas em H^+ e Cl^- .

2º A equação para o cálculo do pH é:

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

3º A equação ficaria:

$$pH = -\log[0,01]$$

4º Como estamos falando de um logaritmo de base 10, é conveniente transformarmos o valor da concentração em base 10, logo:

$$pH = -\log[1,0 \times 10^{-2}]$$

5º Resolvendo a equação temos que:

$$pH = -(-2) \rightarrow \mathbf{pH = 2}$$

Resolução para 0,001M:

1º A equação ficaria:

$$pH = -\log[0,001]$$

2º Como estamos falando de um logaritmo de base 10, é conveniente transformarmos o valor da concentração em base 10, logo:

$$pH = -\log[1,0 \times 10^{-3}]$$

3º Resolvendo a equação temos que:

$$pH = -(-3) \rightarrow \mathbf{pH = 3}$$

Comparando os dois cálculos, percebe-se que o pH maior é da solução que possui a menor concentração. Isso deve-se ao fato de estarmos trabalhando com logaritmo negativo na equação, mas explica o fato da tabela de pH da Figura 12 apresentar acidez crescente em direção ao zero. Percebe-se também que, de 0,01M para 0,001M, pode-se dizer que o valor foi dividido por 10, em outras palavras, falando de concentração, pode-se dizer que a solução ficou 10 vezes menos concentrada, ou seja, à partir da solução 0,01M foi utilizada uma parte desta, para nove partes de água gerando a solução de concentração 0,001M.

Vale lembrar que a escala de pH, apresentada na Figura 12, de 0 à 14, representa as soluções dentro de concentrações mais usuais, porém podemos ter pH fora desses limites em soluções mais concentradas. Também, quando o valor da concentração apresenta algarismo diferente de 1, ou seja, (2, 3, 4...), pode-se utilizar a calculadora ou Tabela de Mantissa. Nesses casos deve-se lembrar que quanto maior a concentração, menor o pH, portanto, o pH de uma solução 0,01M deve ser menor que o pH de uma solução 0,02M. Fazendo uso da Tabela de Mantissa, obtém-se que:

$$\log \text{ de } 1 = 0$$

$$\log \text{ de } 2 = 0,3$$

Porém como em pH estamos falando de logaritmo negativo, espera-se que o valor de pH para a solução de maior concentração seja menor, como observa-se nos cálculos a seguir:

$$\text{pH} = -\log(1 \times 10^{-2}) \rightarrow \text{pH} = -(-2) \rightarrow \text{pH} = 2$$

$$\text{pH} = -\log(2 \times 10^{-2}) \rightarrow \text{pH} = -(-1,7) \rightarrow \text{pH} = 1,7$$

Portanto, o pH, potencial hidrogeniônico, é resultado da utilização da Matemática em benefício ao trabalho com os valores da Química, mais especificamente aos valores de concentração de íons $[\text{H}^+]$ ou $[\text{H}_3\text{O}^+]$. Como é um logaritmo de base 10, a cada acréscimo ou decréscimo de número inteiro no pH, representa-se uma mudança de ordem 10 na concentração dos íons mencionados anteriormente, tanto para mais quanto para menos. Também, como a equação para o cálculo do logaritmo é negativa, quanto maior for a concentração, menor será o valor de pH.

O conceito de viscosidade

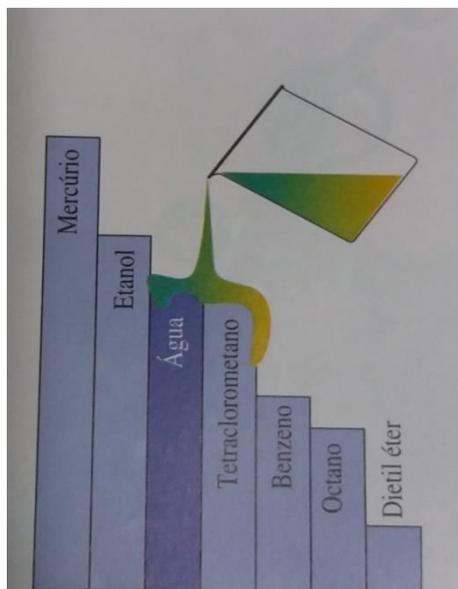
Segundo Atkins (2001), uma das propriedades características de um líquido é a habilidade de fluir e a forma de medir essa habilidade é através da viscosidade. A unidade de medida (SI) da viscosidade é kg/m-s.

Segundo Brown (2016), no livro Química a ciência central, viscosidade é a resistência de um líquido ao escoamento, e, quanto maior for a viscosidade do líquido, mais lentamente ele irá escoar. Uma das formas de medir a viscosidade é pelo tempo de escoamento do líquido por um tubo vertical fino. Também, é possível medir a viscosidade pelo tempo de queda de uma esfera de aço no líquido.

Conforme Atkins (2001), a viscosidade surge de forças intermoleculares, e portanto, é imprescindível analisar a viscosidade de diferentes materiais à partir das forças intermoleculares predominantes neles. Segundo Atkins (2001), na fase líquida as moléculas são móveis pois a energia cinética das moléculas pode superar as forças intermoleculares, mesmo assim, as moléculas não podem escapar umas das outras completamente pois ainda experimentam atrações entre si. Em outras palavras, Brown (2016), afirma que a facilidade com que as moléculas do líquido movem-se umas em relação às outras é que determina a viscosidade e se as formas e a flexibilidade das moléculas possibilita que elas se emaranhem umas nas outras. Atkins (2001) faz um comparativo entre a água e o benzeno. Conforme a figura 3 retirada do livro do Atkins (2001) é possível perceber que a água possui maior viscosidade que o benzeno. Analisando as fórmulas moleculares temos para a água H_2O e para o benzeno C_6H_6 , portanto seria possível imaginar que o benzeno tivesse maior viscosidade, porém o benzeno sofre forças intermoleculares do tipo dipolo induzido que é mais fraca que as ligações de hidrogênio que proporcionam a interação entre as moléculas de água. Dessa forma as moléculas de benzeno tem maior facilidade em escorregar entre si, proporcionando menor viscosidade. Segundo Atkins (2001), a água no estado líquido perde apenas em torno de 10% das ligações de hidrogênio (as outras ligações são continuamente quebradas e refeitas com outras moléculas em função da energia cinética das moléculas) e para que as moléculas pudessem escorregar umas nas outras seria necessário que

quase todas as ligações de hidrogênio fossem quebradas. Isso proporciona viscosidade alta, mesmo que, as moléculas de água sejam pequenas.

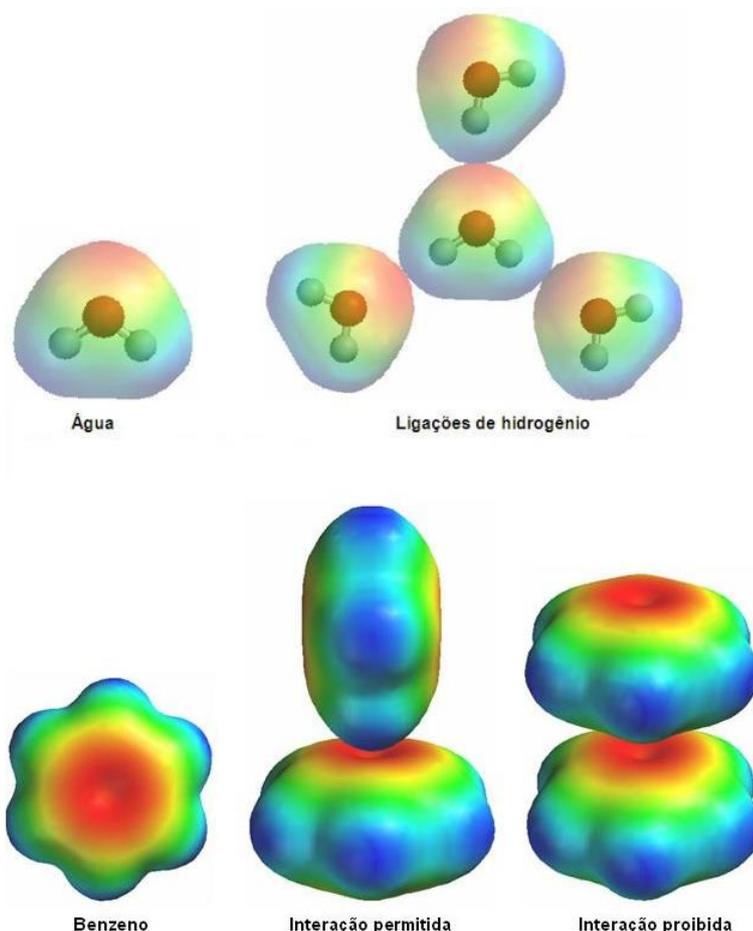
FIGURA 3 - Comparativo de viscosidade entre alguns líquidos



Fonte: ATKINS, Peter, JONES, Loretta. Princípios de Química: questionando a vida moderna e o meio ambiente, 2001, p. 307.

A figura 4 apresenta os mapas de potenciais eletrostáticos para água e benzeno, bem como as possibilidades de interação entre as moléculas. É possível notar que a água faz interações de diversas formas pois apresenta diferentes potenciais nas extremidades, enquanto o benzeno possui apenas um potencial nas extremidades e outro no centro. Dessa forma, o benzeno não consegue fazer interação entre duas moléculas sobrepostas ou que encontram-se em mesmo plano e mesmo sentido. Isso proporciona a diferença na interação entre as moléculas.

Figura 4 - Mapas de potenciais eletrostáticos e representação das interações intermoleculares para água e para o benzeno.



Fontes: <http://www.abq.org.br/cbq/2007/trabalhos/6/imagens/6-165-d418b26278.JPG> e <http://www.abq.org.br/cbq/2007/trabalhos/6/imagens/6-99-3e580a0a38.JPG>. Acessado em 02/03/2019.

Segundo Atkins (2001), as moléculas que sofrem interações do tipo Forças de London também podem ter alta viscosidade. Isso fica evidente em cadeias longas de hidrocarbonetos oleosos e gorduras, que são emaranhados como espaguete que movimentam-se entre si com dificuldade. Nestes, a viscosidade aumenta com o tamanho e flexibilidade da cadeia carbônica. Conforme Brown (2016), para uma série de compostos, a viscosidade aumenta com a massa molecular, conforme observa-se na Tabela 1.

Tabela 1 - Viscosidade de uma série de hidrocarbonetos a 20°C

Substância	Fórmula molecular	Viscosidade (kg/m-s)
Hexano	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$	$3,26 \times 10^{-4}$
Heptano	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$	$4,09 \times 10^{-4}$
Octano	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$	$5,42 \times 10^{-4}$
Nonano	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$	$7,11 \times 10^{-4}$
Decano	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$	$1,42 \times 10^{-3}$

Fonte: BROWN, et all. Química a ciência central. 13.ed. São Paulo : Pearson Education do Brasil, 2016. p.480.

A viscosidade sofre o efeito da temperatura, pois temperatura reflete a energia cinética das moléculas, de forma que quanto maior energia cinética, maior a movimentação, superando as forças intermoleculares e proporcionando maior facilidade das moléculas escorregar umas nas outras. Portanto, quanto maior a temperatura, menor a viscosidade. Segundo Brown (2016), as forças atrativas das moléculas são superadas pela energia cinética média maior das moléculas em temperaturas mais elevadas. Conforme a Tabela 1 e Brown (2016) para o octano, o aumento de temperatura de 20°C para 40°C altera a viscosidade de $5,42 \times 10^{-4}$ kg/m-s para $4,33 \times 10^{-4}$ kg/m-s. Percebe-se portanto que a viscosidade sofre redução de aproximadamente 20%. Conforme Atkins (2001), a água escoa por um tubo 6 vezes mais rápido à 100°C que a 0°C pois seu valor à 100°C é apenas 1/6 do valor à 0°C. Ainda segundo Atkins (2001), o enxofre rômico torna-se líquido apenas após 113°C e os anéis S₈ deslizam facilmente uns sobre os outros. Porém, se o aquecimento continuar, ocorre o contrário do que se espera para qualquer substância, pois a viscosidade aumenta. Isso é explicado através do rompimento do anel de 8 átomos de enxofre transformando-se em cadeias de 8 átomos de enxofre que emaranham-se aumentando a viscosidade. Se o aquecimento continuar, as cadeias longas são

quebradas em cadeias com 2 e 3 átomos de enxofre, bem menores e que conseguem deslizar facilmente umas sobre as outras, diminuindo novamente a viscosidade.

Conclui-se portanto que a viscosidade é uma propriedade de líquidos que depende das interações intermoleculares, do tamanho e da flexibilidade das moléculas, além da temperatura. Quanto menor a temperatura (menor energia cinética média das moléculas), maior o tamanho da molécula e mais forte for a interação intermolecular, maior será a atração entre as moléculas e maior será a viscosidade. Quanto maior a temperatura, menor o tamanho da molécula e mais fraca for a interação intermolecular, menor será a atração entre as moléculas e menor será a viscosidade, conforme pode ser visto na Tabela 2.

Tabela 2 - Características das substâncias que determinam viscosidade alta ou baixa

CARACTERÍSTICA	VISCOSIDADE BAIXA	VISCOSIDADE ALTA
INTERAÇÃO INTERMOLECULAR	FRACA	FORTE
TAMANHO DA MOLÉCULA	PEQUENA	GRANDE
TEMPERATURA	ALTA	BAIXA

Fonte: autor (2019)

4.5. Os conceitos de ação capilar e tensão superficial

Para compreender o conceito de ação capilar, também é importante compreender o conceito de tensão superficial.

Segundo Brown (2016), as forças que ligam as moléculas semelhantes, por exemplo, a Ligação de Hidrogênio entre moléculas de água, são chamadas de

forças de coesão. As forças que promovem interação entre as substâncias e uma superfície à qual estão em contato, são chamadas *forças de adesão*.

Segundo Atkins (2001), ação capilar é a elevação de líquidos em tubos estreitos, e, ocorre quando existe atração favorável (forças de adesão) entre as moléculas do líquido e as moléculas da superfície interior do tubo. Quanto maior for essa atração, ou seja, quanto maior for a força de adesão, maior será a elevação capilar.

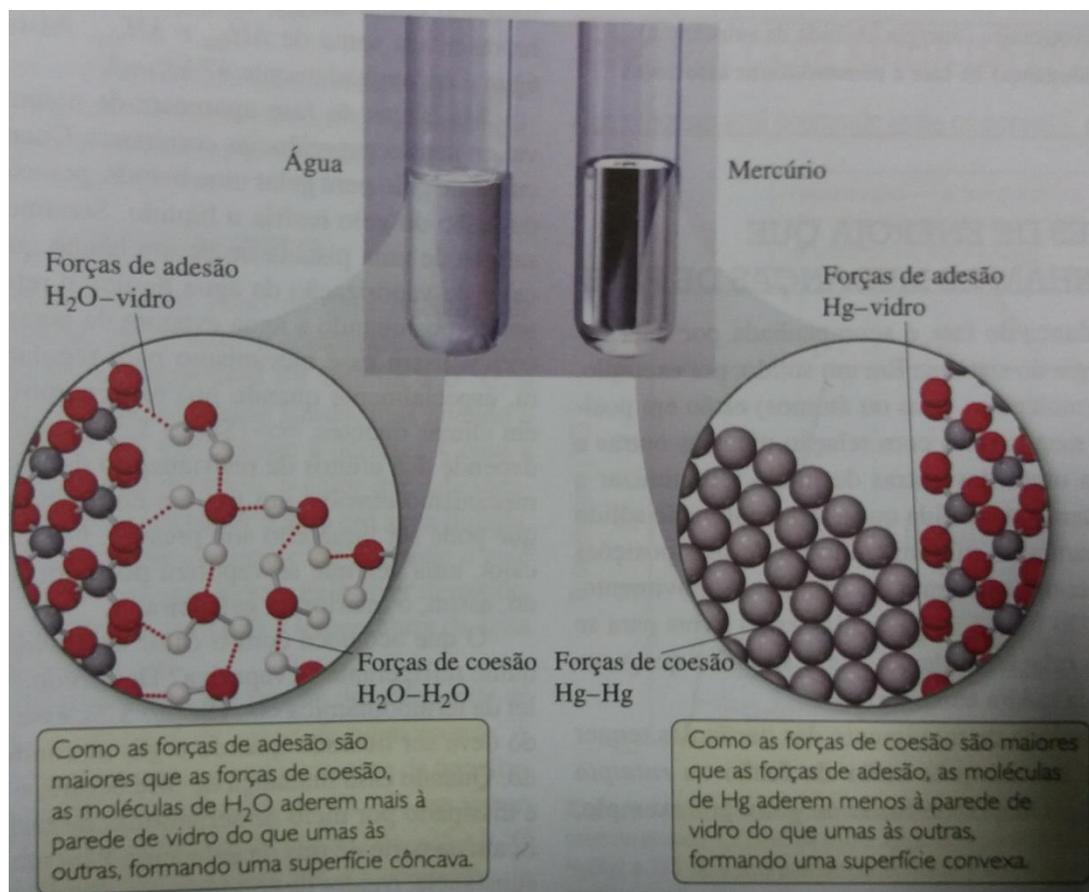
Em contrapartida, as forças de coesão agem contra as forças de adesão e tendem a puxar o líquido para baixo, no sentido do interior do líquido. As forças de coesão geram a tensão superficial, portanto, quanto maior a força de coesão, maior será a tensão superficial.

Brown (2016) explica que a água colocada em um tubo de vidro (um tubo de ensaio) adere ao vidro pois as forças de adesão entre as moléculas de água com o vidro são maiores que as forças de coesão entre as moléculas de água. Dessa forma, a superfície da água fica curvada para cima, ou seja, o seu menisco tem um formato de “U”.

Analisando o caso do mercúrio, o menisco formado é um “U” invertido (com a abertura para baixo) pois as forças de coesão superam as forças de atração, tendo em vista que o mercúrio é um metal com baixo ponto de fusão e portanto está no estado líquido em temperatura ambiente, e que as forças que unem seus átomos são mais fortes que a interação dos mesmos átomos com o vidro.

É possível perceber os dois fenômenos na Figura 5. Ao lado esquerdo da Figura 5 percebe-se o menisco da água, nos quais a força de coesão (entre as moléculas de água) é menor que a força de atração (entre as moléculas de água e o vidro), e, no lado esquerdo da mesma figura percebe-se o menisco do mercúrio, nos quais a força de coesão (entre os átomos de mercúrio) supera a força de atração (entre os átomos de mercúrio da superfície e o vidro).

Figura 5 - Forças de coesão e adesão nas relações água-vidro e mercúrio-vidro



Fonte: BROWN, et alli. Química a ciência central. 13.ed. São Paulo : Pearson Education do Brasil, 2016. p.481.

4.7. O conceito de densidade

Conforme Brown (2016), densidade e peso são confundidos em alguns momentos. Segundo ele, quando alguém afirma que o ferro pesa mais que o ar, provavelmente tem a intenção de dizer que o ferro tem uma densidade maior que o ar. Isso demonstra a falha de compreensão do conceito de densidade, e evidencia a necessidade de trabalhar também a linguagem científica.

Para Brown (2016), a densidade representa a quantidade de massa de uma unidade de volume de uma substância e pode ser calculada através da equação a seguir:

$$\text{Densidade} = \frac{\text{massa}}{\text{volume}}$$

As unidades mais utilizadas são gramas por centímetro cúbico (g/cm^3) ou gramas por mililitro (g/mL).

Através da equação, percebe-se que a densidade depende da massa da substância e do volume ocupado. Dessa forma, a densidade depende do tipo de interação que as moléculas dessa substância realizam entre si. Observando que a água apresenta densidade 1g/mL e que o metano apresenta densidade $0,717\text{g/mL}$, ambos à 25°C , e que a massa molar da água é 18g enquanto a massa molar do metano é 16g , pode-se chegar a conclusão que a água possui interações mais fortes entre as moléculas, ocupando volume menor que o metano e conseqüentemente apresentando maior densidade.

Conseqüentemente pode-se afirmar que a densidade depende da temperatura, pois quanto maior a temperatura, maior será a energia cinética média das moléculas, gerando uma interação menor, aumentando o volume, reduzindo a densidade. Conseqüentemente, quanto menor a temperatura, menor será a energia cinética média das moléculas, gerando uma interação maior, reduzindo o volume, aumentando a densidade. Essa regra vale para quase todas as substâncias pois quase todas elas aumentam seu volume em uma relação diretamente proporcional ao aumento de temperatura. A água é uma exceção à regra pois, com a redução da temperatura, suas moléculas organizam-se de forma a ocupar mais espaço, aumentando o volume e diminuindo a densidade.

Apêndice III – Apresentação de slides referente Lipídeos da aula 2

LIPÍDEOS

Professor Junior Alessandro Freddi

LIPÍDIOS: INTRODUÇÃO

- LIPOS = GORDURA
- ASSOCIAÇÃO DE UM ÁCIDO GRAXO (ÁCIDO CARBOXÍLICO COM MAIS DE 10 CARBONOS) + UM ÁLCOOL (GERALMENTE O GLICEROL: TRIOL COM 3 CARBONOS)
- QUANDO “QUEIMADOS” FORNECEM O DOBRO DE ENERGIA QUE FORNECEM AS PROTEÍNAS E OS CARBOIDRATOS
- FUNÇÕES:
 - RESERVA ENERGÉTICA (TRIACILGLICEROL: TECIDO ADIPOSEO)
 - ESTRUTURAL (FOSFOLIPÍDIOS: MEMBRANAS)
 - ISOLANTE TÉRMICO (TRIACILGLICEROL: TECIDO ADIPOSEO)
 - SINALIZADORES (COLESTEROL: HORMÔNIOS ESTERÓIDES)
 - PIGMENTOS (ALL-TRANS-RETINAL: RETINA)

LIPÍDIOS: CLASSIFICAÇÃO

- SÃO CLASSIFICADOS EM:

- SIMPLES: DIVIDIDOS EM:

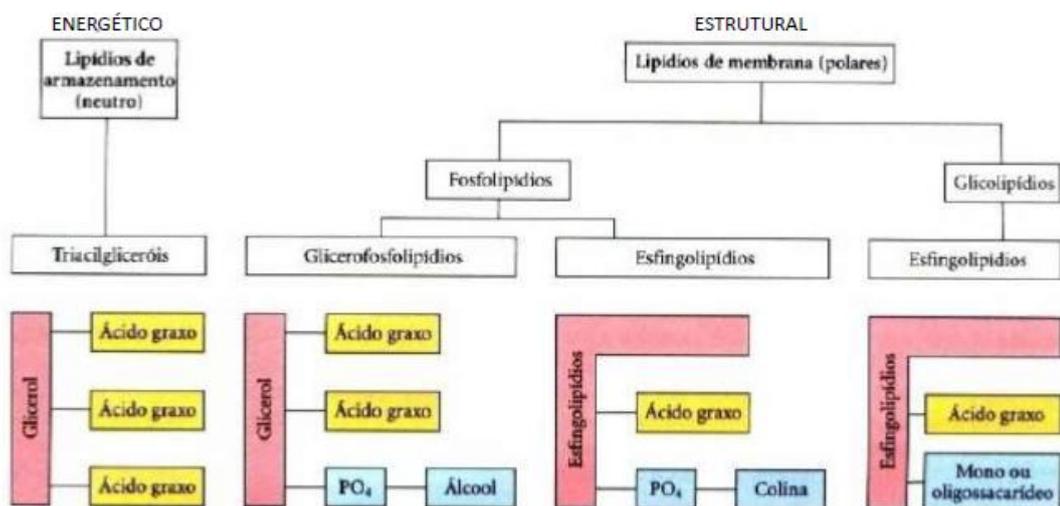
- GLICERÍDEOS: FORMADOS POR GLICEROL + ÁCIDO GRAXO

- CERÍDEOS: ÁCIDO GRAXO + ALCOOL SUPERIOR

- COMPOSTOS: SÃO FORMADOS POR GLICEROL + ÁCIDO GRAXO + OUTRA SUBSTÂNCIA

- DERIVADOS: ESTERÓIDES

LIPÍDIOS: TIPOS



LIPÍDIOS: REAÇÕES DE FORMAÇÃO

• GLICERÍDEOS (ÓLEOS E GORDURAS)

- OCORRE A REAÇÃO DE ESTERIFICAÇÃO ENTRE UM GLICEROL E 3 ÁCIDOS GRAXOS SUPERIORES (ACIMA DE 10 CARBONOS)



LIPÍDIOS: CLASSIFICAÇÃO DOS GLICERÍDEOS

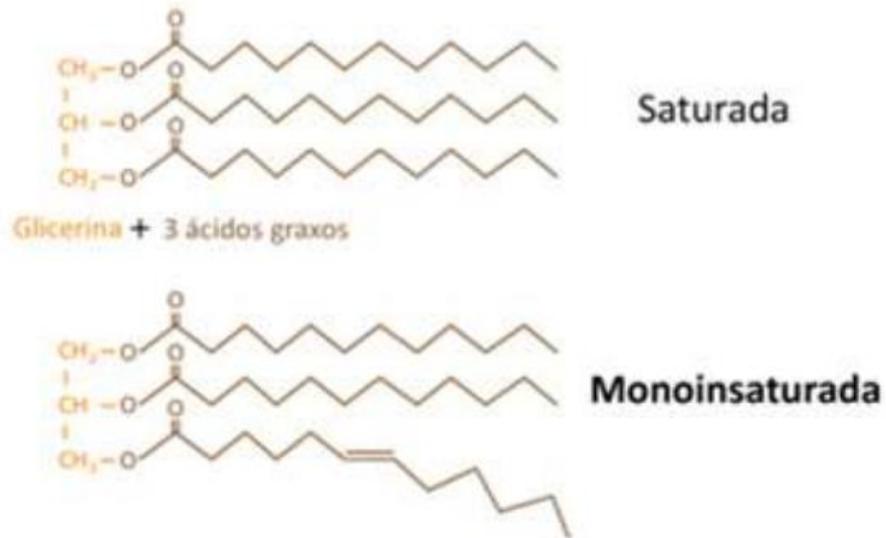
• GLICERÍDEOS

- PODEM SER:
 - SATURADAS (SOMENTE LIGAÇÕES SIMPLES ENTRE CARBONOS): CARNES E LATICÍNIOS
 - INSATURADAS (LIGAÇÕES DUPLAS ENTRE CARBONOS):
 - MONOINSATURADAS: VEGETAIS
 - POLIINSATURADAS: PEIXES
 - ÔMEGA 3: A ÚLTIMA INSATURAÇÃO FICA NO CARBONO 3 (numerando a cadeia a partir do lado inverso do ácido)
 - ÔMEGA 6: A ÚLTIMA INSATURAÇÃO FICA NO CARBONO 6 (numerando a cadeia a partir do lado inverso do ácido)

	Estado sob temperatura ambiente	Classificação quanto às ligações
óleos	líquidos	insaturados
gorduras	sólidos	saturados

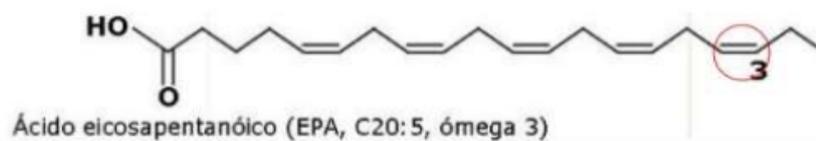
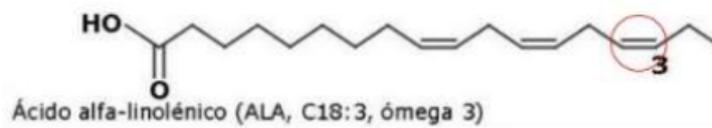
LIPÍDIOS: CLASSIFICAÇÃO DOS GLICERÍDEOS

Triglicerídeos



LIPÍDIOS: CLASSIFICAÇÃO DOS GLICERÍDEOS

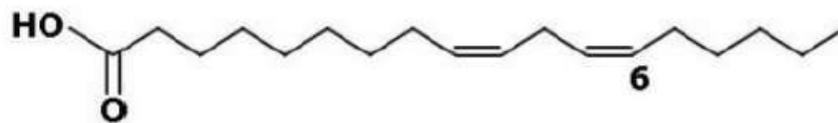
Ômega 3



GORDURA POLIINSATURADA

LIPÍDIOS:
CLASSIFICAÇÃO DOS GLICERÍDEOS

Ômega 6

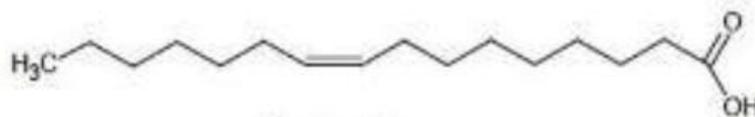


Ácido linoleico (LA, C18:2, ômega 6)

GORDURA POLIINSATURADA

LIPÍDIOS:
CLASSIFICAÇÃO DOS GLICERÍDEOS

ÔMEGA 9



Ácido oléico
C18:1
Ômega 9

LIPÍDIOS: ÓLEO DE SOJA

• COMPOSIÇÃO PERCENTUAL DOS DIFERENTES ÁCIDOS GRAXOS QUE FORMAM O ÓLEO DE SOJA

Fonte: <http://www.campestre.com.br/oleos-vegetais/oleo-de-soja/oleo-de-soja-ficha-tecnica/>.
Acessado em 30/05/2019

ÁCIDOS GRAXOS	ESTRUTURA	VALORES DE REFERÊNCIA (%)
Ácido Láurico	C12:0	≤ 0,1
Ácido Mirístico	C14:0	≤ 0,2
Ácido Palmítico	C16:0	9,7 - 13,3
Ácido Palmíticooleico	C16:1	≤ 0,2
Ácido Esteárico	C18:0	3,0 - 5,4
Ácido Oleico (Ômega 9)	C18:1	17,7 - 28,5
Ácido Linoleico (Ômega 6)	C18:2	49,8 - 57,1
Ácido Linoléico (Ômega 3)	C18:3	5,5 - 9,5
Ácido Araquídico	C20:0	0,1 - 0,6
Ácido Eicosenoico	C20:1	≈ 0,3
Ácido Eicosadienoico	C20:2	≈ 0,1
Ácido Behênico	C22:0	0,3 - 0,7
Ácido Erúico	C22:1	≈ 0,3
Ácido Lignocérico	C24:0	≈ 0,4

Valores de Referência: *Physical and Chemical Characteristics of Oils, Fats, and Waxes - AOCS.*

LIPÍDIOS: HIDROGENAÇÃO CATALÍTICA

• GLICERÍDEOS

- É POSSÍVEL TRANSFORMAR ÓLEO EM GORDURA ATRAVÉS DO PROCESSO DE HIDROGENAÇÃO CATALÍTICA, O QUAL ADICIONA-SE HIDROGÊNIO AOS CARBONOS QUE PARTICIPAM DE LIGAÇÃO DUPLA, OU SEJA, ATRAVÉS DE UMA REAÇÃO DE ADIÇÃO POR HIDROGENAÇÃO.

LIPÍDIOS: CLASSIFICAÇÃO DOS GLICERÍDEOS

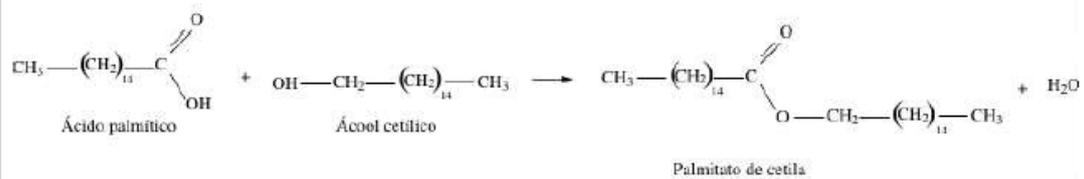
• CERÍDEOS

• PODEM SER DE ORIGEM:

- VEGETAL (cobertura das folhas, cascas)
- ANIMAL (abelhas, cera do ouvido)

• SÃO ÉSTERES FORMADOS POR UM ÁCIDO GRAXO SUPERIOR E UM ÁLCOOL SUPERIOR

► Ex: Palmitato de cetila



Apêndice IV – Quadro de respostas ao questionário diagnóstico da aula 3.

ALUNO	Baseado nas atividades realizadas, diferencie densidade e viscosidade.
1	Densidade é a capacidade de compactação da matéria e viscosidade tem relação com a agitação de um líquido.
2	Densidade é a relação da massa com o volume Viscosidade é a interação das moléculas.
3	Densidade é a massa sobre o volume, já a viscosidade é a interação entre as moléculas.
4	Viscosidade: capacidade que as moléculas tem de se grudarem Densidade: é definida pelo espaço que fica entre as moléculas.
5	Densidade é o contrário da viscosidade, pois á viscosidade você muitas vezes identifica pelo olhar, já a densidade precisa ter o termos para fazer a conta é descobrir.
6	A densidade é a relação da massa entre o volume. A viscosidade mede a capacidade que um líquido tem de escoar, fluir.
7	Quanto mais juntas as moléculas, maior vai ser a densidade, a qual é a massa em relação ao volume. Já a viscosidade tem relação com a velocidade com que a substância se movimentam, quanto maior a viscosidade, mais lento será.
8	Densidade é a massa sobre o volume, utilizado para dizer se algo é denso, ou não, já a viscosidade é a velocidade que algo se move, por exemplo, dentro das veias, se sangue é viscoso ele se move mais lento, já se não, ele se move rápido e consegue passar por veias mais fina, onde o mais viscoso não passa.
9	A viscosidade mede a resistência do líquido, que na verdade não está relacionado com a densidade desse líquido que é a relação de massa e volume.
10	Densidade: se observar as moléculas, quanto mais juntas, mais denso é o "elemento". Viscosidade: se observar as moléculas, quanto maior for e mais difícil a junção delas, mais viscoso é o "elemento".
11	A viscosidade mede a resistência do líquido, que na verdade não está relacionado com a densidade desse líquido que é a relação de massa e volume.
12	Densidade é quanto mais moléculas junto denso é. Viscosidade quanto maior a molécula mais viscoso é.
13	Densidade é a relação da massa com o volume e viscosidade é a espessura, a intensidade do material, contribuindo assim com a fluidez.
14	Densidade é o resultado de massa e volume Viscosidade é a maneira que o líquido move-se.
15	Densidade seria a sua massa e viscosidade uma característica química que distingue sendo ela grossa ou fina
16	Densidade é o resultado da massa e volume e a viscosidade é referente ao escorregamento
17	Densidade se refere á distância entre as moléculas. E a viscosidade se refere a espessura de um fluído.
18	Densidade: relação entre a massa e o volume. Viscosidade: capacidade de resistir ao movimento ou escoamento.
19	Densidade é a massa e o volume e viscosidade é o quanto ele flui

ALUNO	Quando agitamos um líquido e percebemos que o seu movimento é lento, pode-se afirmar que ele é:
1	Viscoso
2	Viscoso
3	Viscoso
4	Viscoso
5	Viscoso
6	Viscoso
7	Viscoso
8	Viscoso
9	Viscoso
10	Viscoso
11	Viscoso
12	Viscoso
13	Viscoso
14	Viscoso
15	Viscoso
16	Viscoso
17	Viscoso
18	Viscoso
19	Viscoso
ALUNO	Em relação à questão anterior, justifique sua resposta.
1	Quando a molécula é longa ao agitá-la ela se entrelaça nas outras e a capacidade de agitação é menor.
2	As moléculas são maiores e estão mais próximas.
3	Porque a interação das moléculas da substância é menor.
4	Pois ele se adere mais facilmente no que encosta.
5	Por que quanto maior a molécula mais viscosidade.
6	É a viscosidade que mede a capacidade que um líquido tem de escoar, fluir.

7	É viscoso tendo em vista que a agilidade se refere a viscosidade, quanto mais viscoso, mais lento.
8	Viscoso, pois as moléculas estão mais juntas e são maiores, sendo assim, o líquido fica mais difícil de se mover.
9	Porque ele vai manter a sua lubrificação.
10	Pois densidade não se pode ver de forma qualitativa, ao contrário da viscosidade.
11	Porque ele vai manter a sua lubrificação.
12	Viscosidade pode ser vista de forma qualitativa.
13	Porque quando maior a viscosidade menor é a fluidez.
14	Porque a viscosidade é perceptível a olho.
15	Tem mais viscosidade ele se locomove lentamente.
16	Porque ele é líquido.
17	Através de sua espessura.
18	Pois quanto mais viscoso mais resiste a movimentar-se.
19	Pois ele é lento.
ALUNO	Você adiciona água e óleo de soja em um recipiente e percebe que são imiscíveis (não se misturam). Qual dos dois fica embaixo?
1	Água
2	Água
3	Água
4	Água
5	Água
6	Água
7	Água
8	Água
9	Água
10	Água
11	Água
12	Água
13	Água
14	Água
15	Água
16	Água
17	Água

18	Água
19	Água
ALUNO	Justifique porque o líquido escolhido por você deve ficar embaixo.
1	Por que é mais denso.
2	Porque a água é mais densa que o óleo.
3	Porque a densidade da água é maior.
4	Pois é mais denso.
5	Óleo é menos denso.
6	A água é mais densa que o óleo por isso fica embaixo.
7	A água fica embaixo, pois é mais densa.
8	Água, pois é mais denso que o óleo.
9	Porque a água é mais pesada.
10	Pois a água é mais densa que o óleo.
11	Porque a água é mais pesada.
12	Porque a água é mais densa.
13	Porque a água é menos viscosa e se movimenta mais então ela vai para baixo.
14	A água porque ela é mais densa que o óleo.
15	Por ele ter moléculas que não estão tão juntas.
16	Porque é mais densa.
17	Por que o óleo é mais viscoso.
18	Pois a água é mais densa que o óleo.
19	Pois a água é mais densa.
ALUNO	Ao largar uma semente de soja em um copo com água você percebe que ela afunda. Você pode concluir que a semente é mais:
1	Densa que a água
2	Densa que a água
3	Densa que a água
4	Densa que a água
5	Densa que a água
6	Densa que a água

7	Densa que a água
8	Densa que a água
9	Densa que a água
10	Densa que a água
11	Densa que a água
12	Densa que a água
13	Viscosa que a água
14	Densa que a água
15	Densa que a água
16	Densa que a água
17	Densa que a água
18	Densa que a água
19	Densa que a água
ALUNO	Em relação à questão anterior, justifique sua resposta.
1	Se não bóia é mais denso.
2	A semente é mais pesada em relação a água.
3	Porque ela é mais pesada (densa) que a água por isso ela afunda.
4	Mais "pesada" que a água.
5	Pois ela vai até o fundo.
6	Não sei justificar.
7	Quanto mais denso maior a massa, ou seja, o mais denso ficará embaixo.
8	Pois o mais denso fica em baixo.
9	Porque ela afunda.
10	Pois se a semente afundou, significa que é mais densa que a água.
11	Porque ela afunda.
12	Porque ela afundou.
13	Não sei justificar.
14	Porque em relação a água a soja é mais densa, automaticamente ela afunda.
15	Pois tem uma densidade maior.
16	Porque a semente é pesada.
17	Não lembro.
18	Pois o grão é maior em quantidade de massa.

19	Pois ela é sólida.
ALUNO	Ao largar uma semente de soja em um copo com óleo de soja você percebe que ela afunda. Você pode concluir que a semente é mais:
1	Densa que o óleo de soja
2	Densa que o óleo de soja
3	Densa que o óleo de soja
4	Densa que o óleo de soja
5	Densa que o óleo de soja
6	Viscosa que o óleo de soja
7	Densa que o óleo de soja
8	Densa que o óleo de soja
9	Densa que o óleo de soja
10	Densa que o óleo de soja
11	Densa que o óleo de soja
12	Densa que o óleo de soja
13	Viscosa que o óleo de soja
14	Densa que o óleo de soja
15	Densa que o óleo de soja
16	Densa que o óleo de soja
17	Densa que o óleo de soja
18	Densa que o óleo de soja
19	Densa que o óleo de soja
ALUNO	Em relação à questão anterior, justifique sua resposta.
1	O grão é mais denso porque afunda.
2	A semente é mais pesada que o óleo.
3	Porque sua densidade é maior do que o óleo.
4	Mais "pesada" que o óleo.
5	Pois ela é mais densa.
6	Não sei justificar.
7	Novamente, refere-se a massa, ou seja, a densidade.
8	Não sei.
9	Por que ela não afunda.
10	Justamente porque ela afundou, significa que é mais densa que o óleo de soja.

11	Por que ela não afunda.
12	Semente afundou.
13	A viscosidade é mais intensa.
14	Ela afunda porque sua densidade é maior.
15	Seu peso.
16	A semente é mais densa.
17	Não lembro.
18	Pois o grão é maior em número de massa.
19	Pois ela é sólida e fica por baixo.
ALUNO	Analisando os ácidos graxos da imagem à seguir, pode-se definir que o menos viscoso e o mais viscoso são, respectivamente:
1	ácido capróico e margarina
2	ácido capróico e margarina
3	ácido capróico e margarina
4	ácido láurico e margarina
5	ácido láurico e margarina
6	ácido capróico e margarina
7	margarina e ácido capróico
8	ácido capróico e margarina
9	ácido láurico e margarina
10	ácido capróico e margarina
11	ácido láurico e margarina
12	ácido capróico e margarina
13	margarina e ácido capróico
14	margarina e ácido capróico
15	margarina e ácido capróico
16	margarina e ácido capróico
17	margarina e ácido capróico
18	ácido capróico e margarina
19	ácido láurico e margarina
ALUNO	Em relação à questão anterior, justifique sua resposta.
1	O menor ácido é o menos viscoso e o maior ácido o mais viscoso, pois quanto maior mais agitação.

2	A molécula do ácido capróico é a menor, e a da margarina é a maior.
3	Porque o ácido capróico possui moléculas pequenas sendo assim menos viscoso e a margarina por ter moléculas maiores é mais viscosa.
4	Eles tem mais área de contato, se aderem mais facilmente.
5	Pois um possui mais ligações duplas de hidrogênio e outro não.
6	Uma molécula é menor e a outra maior.
7	A margarina é linear, sendo assim, facilitará a movimentação dentre as moléculas, ja o ácido caproico não é linear, o que dificulta a movimentação.
8	Pois o mais viscoso, é o maior, ja o menos viscoso é o menor.
9	Não sei responder.
10	Quanto maior a molécula, mais viscoso é o "elemento".
11	Não sei responder.
12	Pois quanto maior a molécula, mais difícil das moléculas se juntarem, sendo assim, a margarina é mais viscosa.
13	Não sei justificar.
14	Porque quanto mais molécula o ácido tiver mais viscosidade ele terá.
15	O ácido capróico menos viscoso e a margarina o mais viscoso.
16	N sei explicar.
17	.
18	Pois quanto menor a molécula menos enrola-se cm outras sendo assim menos viscosa (mesmo q possua uma ligação dupla) e quanto maior a molécula mais enrola-se tornando-se mais viscosa.
19	Pois as moléculas são maiores.
ALUNO	Em relação às duas estruturas de ácido graxo à seguir, qual é mais viscoso e qual é mais denso?
1	Margarina (molécula saturada)
2	Margarina (molécula saturada)
3	Margarina (molécula saturada)
4	Margarina (molécula saturada)
5	Margarina (molécula saturada)
6	Margarina (molécula saturada)
7	Margarina (molécula saturada)
8	Margarina (molécula saturada)
9	Margarina (molécula saturada)
10	Margarina (molécula saturada)

11	Margarina (molécula saturada)
12	Margarina (molécula saturada)
13	Margarina (molécula saturada)
14	Margarina (molécula saturada)
15	Margarina (molécula saturada)
16	Margarina (molécula saturada)
17	Ácido linoleico (ômega 6)
18	Margarina (molécula saturada)
19	Ácido linoleico (ômega 6)
ALUNO	Em relação à questão anterior, justifique sua resposta.
1	Moléculas saturadas são mais longas e sem ligação dupla por isso são mais densas e viscosas.
2	Porque a margarina é sólida.
3	Não sei.
4	.
5	Pois ocorreu mais saturações.
6	A margarina é mais viscosa e o ácido linoleico mais denso.
7	O ácido lineico é mais viscoso, uma vez que sua estrutura molecular é menos linear. Qual seria o mais denso não sei responder.
8	Pois é maior, sendo assim, fica difícil de as moléculas se movimentarem.
9	Não sei responder.
10	Acredito que a margarina seja mais viscosa e o ácido linoleico, mais denso. Não sei justificar por quê.
11	Não sei responder.
12	Não sei.
13	Pelo fato da gordura ser mais intensa.
14	A margarina pois ela possui uma viscosidade grande e bastante moléculas.
15	Por ser saturada.
16	Porque ela é mais viscosa.
17	.
18	Pois a margarina possui uma molécula grande, o que a torna mais densa e também mais viscosa.
19	O ácido linoleico tem mais ligações duplas que a margarina e por isso é mais viscoso.

ALUNO	A soja foi importante para o desenvolvimento da nossa região?
1	Sim
2	Sim
3	Sim
4	Sim
5	Sim
6	Sim
7	Sim
8	Sim
9	Sim
10	Sim
11	Sim
12	Sim
13	Sim
14	Sim
15	Sim
16	Sim
17	Sim
18	Sim
19	Sim
ALUNO	Porque ela foi utilizada na alimentação animal?
1	Porque é rica em nutrientes oleaginosos.
2	Para acelerar o processo de crescimento e desenvolvimento dos animais.
3	Para acelerar o processo do desenvolvimento dos suínos.
4	Por possuir gorduras.
5	Pois faltava alguma gordura para de desenvolverem bem.
6	por conter muitas proteínas,não tenho certeza.
7	Pois viu-se que era necessário a incorporação de um novo alimento na dieta dos animais para seu melhor crescimento e desenvolvimento, o que encontraram na soja a qual é composta pela gordura que os animais precisavam.
8	pois ajudava na nutrição dos mesmos.
9	Para engordar os animais.
10	Porque os animais estavam muito magros e fracos e precisavam da gordura que estava presente no grão da soja.

11	Para engordar os animais.
12	Eles precisavam de mais nutrientes e gorduras.
13	Não sei.
14	Para fornecer gordura.
15	Para ajudar a engordar os animais com maior facilidade.
16	Porque faltava uma gordura prós animais se desenvolver.
17	Para engordá-los.
18	Pois possui os nutrientes necessários para o tratamento e engorde dos animais.
19	Pois ela era uma semente com um grande valor nutricional.
ALUNO	De que formas ela contribui com a alimentação humana?
1	Com óleos.
2	Leite, óleo.
3	Através do leite, do óleo...
4	Oferecendo ácidos graxos.
5	Soja é a fonte de proteína.
6	No óleo, leite de soja, farinha de soja...
7	Ela é um lipídio, componente importante que nosso organismo precisa.
8	Através dos óleos, e de alimentos feitos a partir dela.
9	Ela é uma boa parte de proteínas.
10	É saudável, se ingerida corretamente.
11	Ela é uma boa parte de proteínas.
12	Com óleos entre outros.
13	Trazendo benefícios com seus ácidos graxos.
14	Em proteínas e lipídios.
15	Nos dando uma alimentação saudável.
16	Em forma de lipídios e proteínas.
17	Porque ela possui vários nutrientes.
18	Quando o óleo da soja foi descoberto e extraído ajudou mt na alimentação.
19	Não sei.
ALUNO	Qual a classe de substâncias presentes no grão de soja que teve maior importância na decisão para a sua utilização na alimentação animal?
1	Ácidos graxos
2	A gordura (óleo)

3	Não sei
4	Lipídeos
5	Gordura
6	Não sei
7	A gordura
8	Não lembro
9	Não soube responder
10	Lipídio.
11	Não soube responder
12	Lipídio
13	Não sei.
14	A gordura para os animais se desenvolverem melhor
15	Não sei
16	Não sei
17	.
18	Os lipídios
19	Não sei
ALUNO	O que compõe o óleo de soja?
1	Ácidos graxos
2	Não sei
3	Não sei
4	Ácidos graxos
5	Carboidratos, proteínas, gorduras saturadas, gorduras trans, gorduras monoinsaturadas, gorduras poliinsaturadas, colesterol, fibra alimentar e vitamina E.
6	A soja... Não sei.
7	Vários tipos de gorduras (ácidos graxos).
8	o soja, componentes químico, omega 3,6,9 ácidos...
9	Viscosidade, densidade e ponto de fulgor.
10	Ácidos graxos.
11	Viscosidade, densidade e ponto de fulgor.
12	Ácido graxo.
13	Lipídios, ácidos graxos, triglicerídeos insaturados.
14	Proteínas, carboidratos, gorduras, fibra, colesterol, sódio, vitaminas.

15	Gordura e proteína.
16	Gorduras, lipídios, proteínas e soja.
17	Carboidratos, proteínas, gorduras saturadas, trans, saturadas, monoinsaturadas, poliinsaturadas, colesterol, sódio e vitamina E.
18	Ácidos graxos como oleico ômega 9, linoleico, linoico entre outros.
19	Soja
ALUNO	No óleo de soja, o maior percentual de ácidos graxos é do tipo:
1	Insaturados
2	Insaturados
3	Insaturados
4	Insaturados
5	Saturados
6	Insaturados
7	Insaturados
8	Insaturados
9	Saturados
10	Insaturados
11	Saturados
12	Insaturados
13	Insaturados
14	Insaturados
15	Insaturados
16	Saturados
17	Saturados
18	Saturados
19	Saturados
ALUNO	Qual o ácido graxo em maior porcentagem no óleo de soja?
1	Não sei
2	Ácido palmítico
3	49%
4	Insaturados
5	Gorduras poliinsaturadas

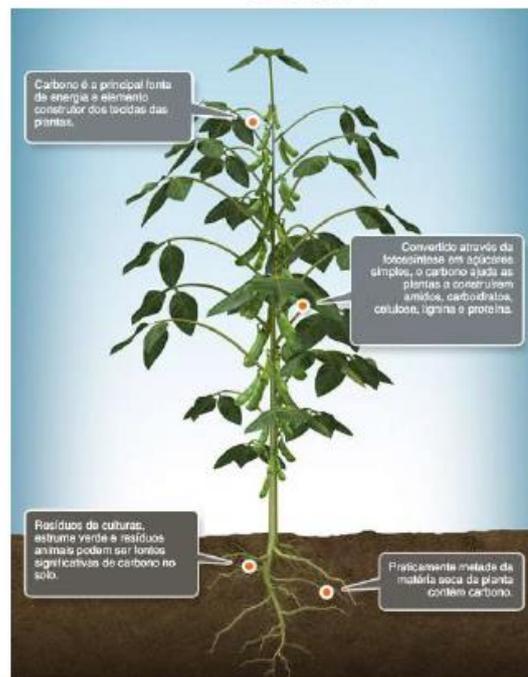
6	Não sei
7	Não sei responder
8	O insaturado
9	Os monoinsaturados
10	Não sei
11	Os monoinsaturados
12	Não lembro
13	Não sei.
14	Não sei, mas tem em maior número, ácidos graxos poliinsaturados
15	Insaturado
16	Não sei
17	Polinsaturadas
18	Linoleico
19	Ácido linoléico

Apêndice V – Apresentação de slides referente o conteúdo Capilaridade da aula 4.

CONDUÇÃO DA SEIVA BRUTA

NUTRIÇÃO DA PLANTA

SOJA



INTRODUÇÃO

- DE ONDE A PLANTA DE SOJA RETIRA SEUS NUTRIENTES?
- QUAIS SÃO OS NUTRIENTES?
- COMO ELA CONDUZ ESSES NUTRIENTES PARA AS DIVERSAS PARTES DA PLANTA?

NUTRIENTES PARA A SOJA

- **MACRONUTRIENTES:**
(FORNECIDOS PELO SOLO)

N ⁷ Nitrogênio	P ¹⁵ Fósforo	K ¹⁹ Potássio
-------------------------------------	-----------------------------------	------------------------------------
- **NUTRIENTES SECUNDÁRIOS:**
(FORNECIDOS PELO SOLO)

Mg ¹² Magnésio	S ¹⁶ Enxofre	Ca ²⁰ Cálcio
-------------------------------------	-----------------------------------	-----------------------------------
- **MICRONUTRIENTES:**
(FORNECIDOS PELO SOLO)

B ⁵ Boro	Cl ¹⁷ Cloro	Mn ²⁵ Manganês	Fe ²⁶ Ferro
Ni ²⁸ Níquel	Cu ²⁹ Cobre	Zn ³⁰ Zinco	Mo ⁴² Molibdênio
- **ELEMENTOS NÃO FERTILIZANTES:**
(FORNECIDOS PELO AR E ÁGUA)
(90 -96% DOS TECIDOS)

H ¹ Hidrogênio	C ⁶ Carbono	O ⁸ Oxigênio
-------------------------------------	----------------------------------	-----------------------------------

COMPOSIÇÃO DA SEIVA

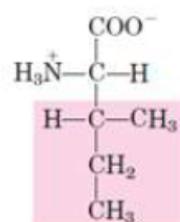
- SEIVA BRUTA: basicamente água e sais minerais.



COMPOSIÇÃO DA SEIVA

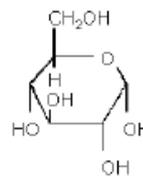
- SEIVA ELABORADA: basicamente aminoácidos e açúcares.

aminoácidos

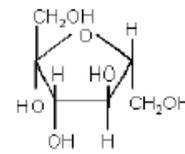


Isoleucine

açúcar



Glicose

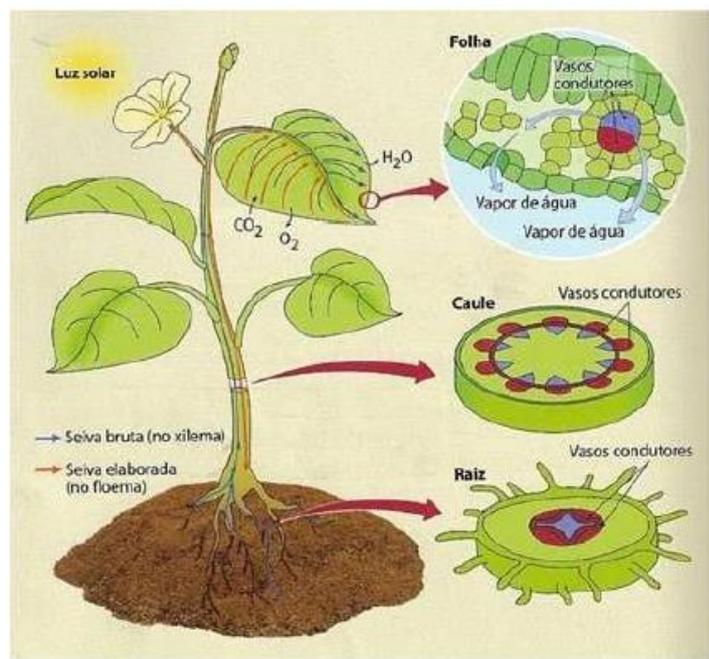


Frutose

CONDUÇÃO DA SEIVA

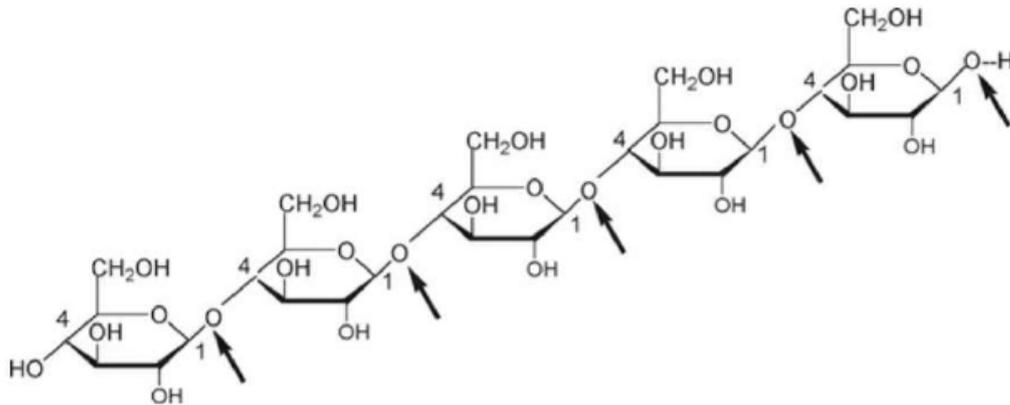
- XILEMA: conduz a seiva bruta à partir das raízes até as folhas.
- FLOEMA: conduz a seiva elaborada das folhas até as outras partes da planta.

CONDUÇÃO DA SEIVA



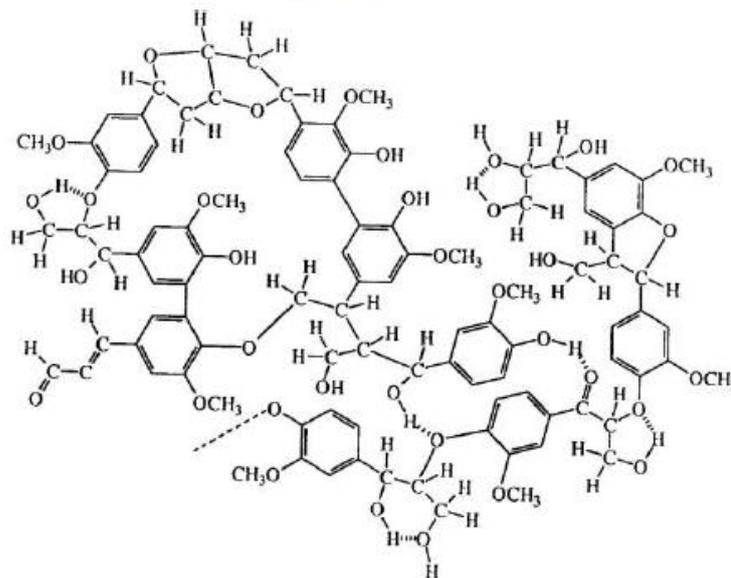
COMPOSIÇÃO QUÍMICA DO XILEMA

celulose

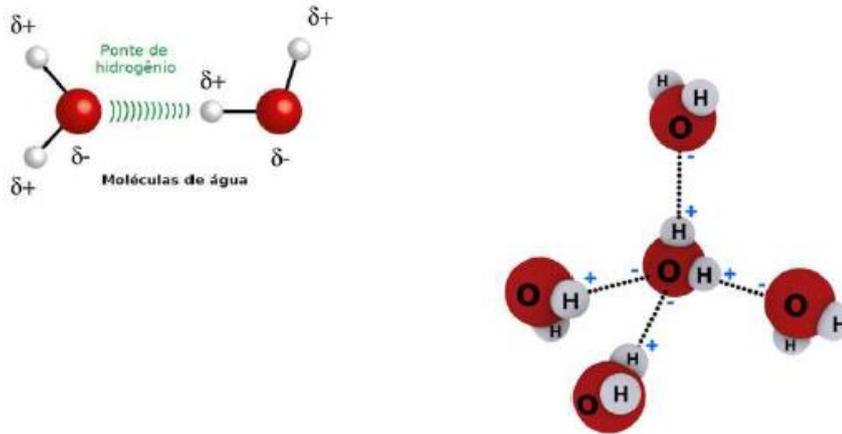


COMPOSIÇÃO QUÍMICA DO XILEMA

lignina



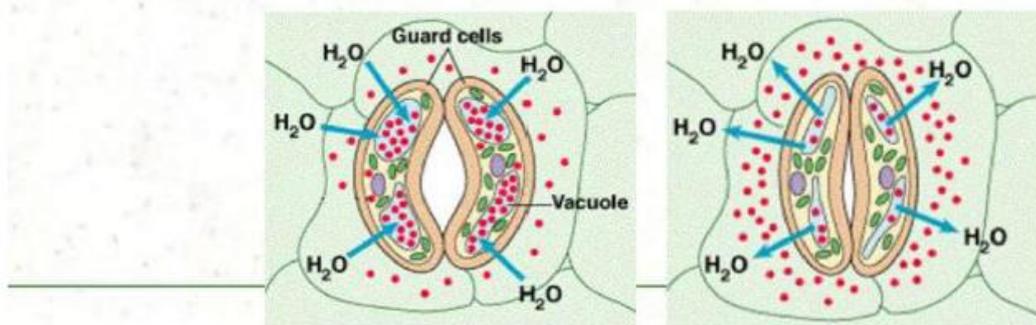
INTERAÇÃO COM A ÁGUA



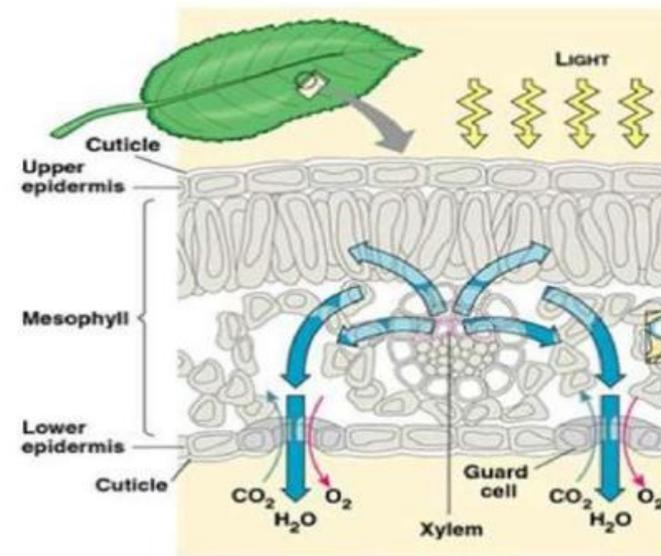
OSMOSE

Ao receber água, as células-guarda tornam-se túrgidas e ocorre a abertura do estômatos.

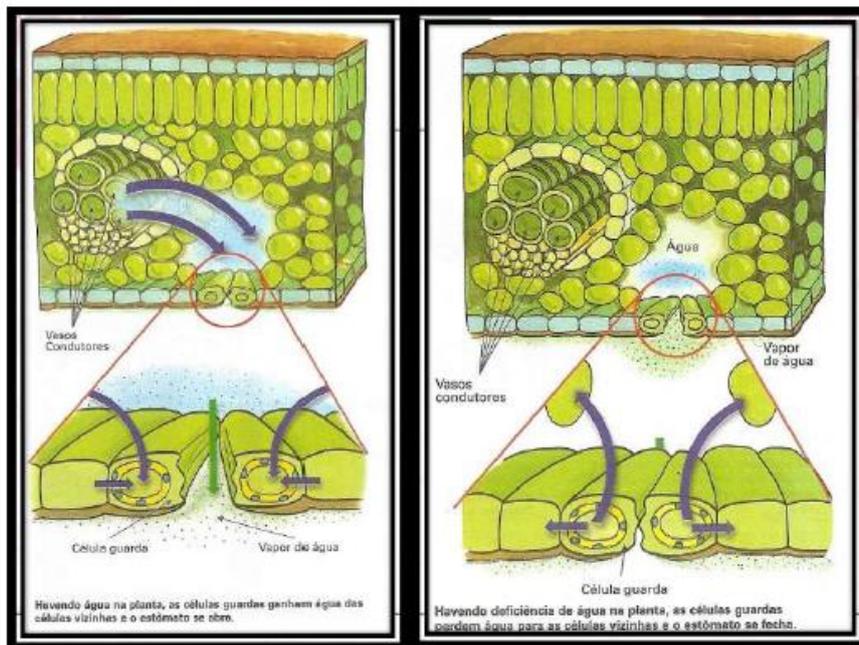
Quando uma planta dispõe de pouca água, suas folhas murcham e os estômatos fecham-se.



OSMOSE



TRANSPIRAÇÃO E CONDUÇÃO DA SEIVA



QUESTÕES DE REVISÃO

- De onde a planta de soja retira seus nutrientes?
- Quem são os nutrientes?
- Por onde são conduzidos os nutrientes?
- De que é composta a estrutura responsável pela nutrição da planta de soja?
- Que tipo de interação existe entre a estrutura responsável pela nutrição da planta e os nutrientes?
- Que tipo de interação existe entre os nutrientes?

QUESTÕES DE REVISÃO

- Como se explica a condução dos nutrientes, através da planta, saindo do solo em direção às folhas, considerando que esse movimento é contrário à força da gravidade?
- Quais forças atuam na condução dos nutrientes?
- Como a transpiração influencia a condução dos nutrientes?

Apêndice VI – Redações com o tema soja produzidas pelos alunos.

Redação 1

A soja foi trazida para o Brasil por volta de 1923 pelo pastor Lehenbauer, plantada de forma rudimentar do tipo forrageira. O pastor repassou para os colonos que começaram a plantar e colher, sendo assim viram o grande poder alimentício daquele grão.

Com o passar do tempo a soja começou a ganhar importância econômica, logo se instalou em Santa Rosa a primeira indústria processadora de soja do país.

Porém a região sofreu dificuldades econômicas, pois a terra não produzia mais e por conta disso, muitos colonos se mudaram. Então um técnico junto com dois agrônomos conseguiram fazer a recuperação do solo, e para que a plantação fosse bem sucedida o pH do solo deveria estar entre 6 e 7.

A cultura do soja proporcionou uma grande revolução alimentar. Não existe outra proteína de origem vegetal com melhor custo benefício para a produção de ovos, carnes, leites e derivados do que a soja.

Portanto, além de garantir a proteína animal em grandes quantidades, a soja também é importante para a segurança alimentar de muitos outros países.

Redação 2

Tudo começou quando a soja chegou a região noroeste do Rio Grande do Sul, exatamente em 1923, os agricultores da região tiveram conhecimento desta planta. Os agricultores eram acostumados a produzir apenas o milho e o trigo para alimentar os seus animais, mas depois que conheceram a SOJA começaram a perceber que daria lucro para as suas famílias. E foi em Santa Rosa que começou o grande plantio de Soja na região noroeste, município da Xuxa e do goleiro Taffarel, e hoje é uma das maiores produtoras de Soja do Brasil. Hoje em dia as famílias dedicam a maior parte do seu tempo para cultivar o grão de Soja e assim passando de geração em geração.

A soja está envolvida em uma história muito importante não só na região aonde moramos mas sim em todo o Brasil e até fora dele, se formos em algumas comunidades como a linha 15 de novembro podemos pedir para os moradores como tudo começou na região, quando começaram a plantar uma nova semente para aumentar a produtividade das famílias que ali moravam. Com a chegada da soja tudo começou a mudar nas terras das famílias que aqui viviam, a soja impulsionou o profissionalismo no campo, trouxe rentabilidade financeira nas lavouras, abriu mercados internos e externos, desenvolveu infraestrutura, transporte, secagem e armazenagem e trouxe conhecimento para as pessoas da região.

Hoje em dia a soja está em tudo que comemos e até em remédios que tomamos, como: Leite de soja, Tofu, Edamame, Proteína vegetal hidrolisada, Queijo de Soja, Fibra de Soja, Farinha de Soja, Grãos de soja, Molho de Soja, Iogurte de soja, Grãos integrais de soja, Ômega 3, Ômega 6, Ômega 9, Óleo de soja. Podemos perceber que a soja é um grão muito importante para a saúde humana. O grão auxilia na redução dos níveis do colesterol ruim, o LDL, e ajuda a elevar os níveis de HDL, o colesterol bom.

O soja se desenvolve a partir da raiz, para isso é importante que o solo esteja com o pH estável, o clima precisa estar bom para a soja poder começar a se

desenvolver, então acontece o processo de xilema e floema dentro do caule da soja que vai para todas as folhas da planta e começa a desenvolver o vegetal.

É muito importante cuidar o pH do solo pois, se plantar com o pH errado a planta pode acabar não se desenvolvendo, normalmente o plantio da soja é feito em novembro e a colheita é feita em março, os agricultores cuidam muito bem as datas para não plantar nem muito cedo e nem muito tarde, e também para não colher nos dias errados.

Esse texto demonstra um pouco do que eu pude aprender sobre a soja durante esse tempo que trabalhamos sobre este conteúdo, é um assunto muito interessante para ser trabalhado com os alunos em sala de aula, pude aprender muito também com a visita que fizemos a uma família que produz a soja, pude aprender o passo a passo que a soja leva para se desenvolver e sei que quando eu for professora poderei explicar muito bem para os meus alunos.

Redação 3

A soja foi muito importante para o desenvolvimento de nossa região, trazida para Santa Rosa pelo pastor Alberto Lenhembauer por volta de 1923, foi cultivada primeiramente na linha 15 de novembro como uma planta forrageira .

Ao passar do tempo foi cultivada pra a alimentação de porcos e mais tarde para a fabricação de alimentos. Com isso o modo de plantar mudou muito ,oque antes era arado e plantado manualmente agora era cultivado por tratores e colheitadeiras facilitandoe diminuindo o número de funcionarios para esse trabalho.

Além disso com o passar dos anos surgiu o soja transgênico no qual pode se usar veneno que mata o inço mais deixa intacto a planta da soja, estes venenos utilizados hoje em dia sao muito fortes ou seja prejudiciais ao meio ambiente.

Sem duvidas a soja transformou nossa região para sempre.

Além da aprendizagem sobre a história da soja , também compreendi muitas outras coisas sobre esta planta , como o , xilema, floema , adesão, coesão, densidade, viscosidade....entre muitos outros.Também gostei muito da visita que fizemos na casa da colega Giseli, lá através das falas do pai dela e o técnico tivemos muito aprendizado que antes não faziamos idéia doque significavam.

Redação 4

Em meados de 1923, chegou à nossa cidade a semente de soja. Trazida dos Estados Unidos pelo pastor Albert Lehenbauer, a semente revolucionária foi plantada de forma rudimentar do tipo forrageira na Linha 15 de novembro.

De inicio a soja tinha o objetivo de corrigir o solo, mas logo passou para a alimentação suína. E em pouco tempo outras comunidades também estavam cultivando essa semente, pois souberam de seus benefícios através de artigos que o pastor publicava no Luther Calender.

Logo a soja tomou grandes proporções, o grão que antes nutria apenas os animais agora passou para a alimentação humana, como forma de saladas, óleo, leite, farinhas, entre outros.

A semente realmente chegou para ficar. Emancipada política e economicamente em 1931, Santa Rosa começou a se desenvolver com pequenas indústrias e comércios.

Em 1935 participou em Porto Alegre do centenário farroupilha e ganhou prêmios expondo a soja e o feijão. E no ano de 1941 chegaram aqui as estradas de ferro, que ajudaram muito as pessoas que aqui viviam. O comércio, o escoamento da produção e as viagens ficaram muito mais fáceis.

Assim, com essas evoluções a soja começou a ter importância econômica e ganhou um registro estatístico nacional no anuário agrícola do Rio Grande do Sul em 1941. Nesse mesmo ano Santa Rosa ganhou a primeira indústria processadora de soja do país, trazida por o Ernesto Engel.

Porém, com tanta produção e má conservação do solo, a terra ficou exaurida, cheia de voçorocas e barbas de bode. Havia enormes manchas nas lavouras onde não se produzia nada, os agricultores estavam desesperados.

Foi então que agrônomos da região se juntaram para tentar solucionar o problema e com a ajuda de um técnico vindo da universidade de Wisconsin, iniciaram com uma operação apelidada de Tatu, através desta descobriram que o que faltava no solo era calcário.

Após ser corrigido o problema, a produção só aumentou. Hoje não existe nenhuma outra proteína de origem vegetal com melhor custo benefício para produção de carnes, ovos, leites e derivados do que a soja.

Assim pode concluir-se que a soja foi de suma importância para o crescimento de nosso município, trazendo crescimento econômico e cultural.

Redação 5

Neste período em que estudamos assuntos relacionados a soja, adquiri grande aprendizado pois nunca tive muito contato com esse tema, após os estudos posso dizer que entendo mais do assunto.

Como por exemplo a estrutura da soja, em seu interior existem vasos capilares chamados de xilemas. Esses vasos conduzem a seiva bruta das raízes até as folhas graças a três forças: a osmose, adesão e coesão. A osmose é a transpiração da planta pelas folhas, as células perdem água, conseqüentemente ali se abre o espaço necessário para a entrada da mesma presente na seiva bruta. A adesão é a força em que os elementos da seiva bruta ligam-se com os elementos da parede do vaso, dessa maneira vão subindo pelo canal e então entra a coesão, que é a ligação entre os elementos da seiva que vão puxando uns aos outros quando se ligam as paredes. E é assim que a seiva bruta vence a gravidade e sobe pelo xilema levando água e sais minerais como potássio, cálcio, ferro entre outros necessários para a planta.

Também estudamos a questão do pH do solo, que é o nível de quão ácido ou base o solo se encontra. Se o solo estiver muito ácido o seu PH estará baixo, se estiver muito básico o pH estará alto. Solo ácido quer dizer q ele possui muitos elementos de carga positiva o que dificulta a planta absorver os de carga negativa, assim, se o solo estiver muito básico terá excesso de carga negativa dificultando a absorção da carga positiva. Para que a planta não sofra com a falta nem de elementos positivos e negativos na sua seiva, o pH deve ser entre os valores mais neutros (para a soja entre 6 e 7).

Ficaram claros alguns conceitos como densidade e viscosidade, densidade é a quantidade de massa que existe em determinado volume e a viscosidade é a capacidade do líquido resistir ao escoamento, quanto maior a molécula, mais ela irá se emaranhar tornando o líquido viscoso. Aprendemos isso ao estudar os lipídeos

presentes na soja, as gorduras saturadas que não podem mais fazer ligações em suas moléculas e as insaturadas que possuem quebras em sua estrutura possibilitando mais ligações.

Fora toda a parte química da planta, aprendi que o soja tem grande importância para a região e para o mundo todo, por ser rica em ácidos graxos é uma ótima ração para os animais, também gera renda aos agricultores que a produzem pois a soja é muito exportada, apesar de todos os problemas com o uso exagerado de agrotóxicos e sementes modificadas. A soja é uma semente muito importante, e deve haver muito mais sobre ela a ser estudado.

Redação 6

A soja é uma cultura de grande importância econômica para o Brasil, foi introduzida no Rio Grande do Sul em 1914, onde em Santa Rosa, foram iniciados os primeiros plantios comerciais em 1924.

É um grão rico em proteínas, fibras, cálcio, fósforo, ferro, sódio, potássio, magnésio, cobre, carboidratos, lipídios e ômega 3 e 6. Como a soja possui alto valor nutricional, faz com que seu consumo seja bem importante.

De acordo com sua nutrição, podemos destacar o carbono, que é a principal fonte de energia e elemento construtor dos tecidos. Resíduos de estrume verde de animais, podem ser fontes significativas de carbono, assim, praticamente metade da matéria seca da planta o contém. Outro fator importante que podemos citar é a composição de sua seiva, a qual é composta por água e sais minerais, a mesma se conduz através do xilema (à partir das raízes até as folhas) e do floema que conduz a seiva elaborada (aminoácidos e açúcar), das folhas até as outras partes da planta.

A soja se transformou em uma das grandes forças produtivas do agronegócio brasileiro, e hoje suas sementes são exportadas para grandes mercados globais.

Redação 7

A soja é um grão muito cultivado em nossa região, mas a maneira de cultivo dela vem trazendo prejuízos ao meio ambiente há muito tempo e cada vez mais. Os muitos agrotóxicos utilizados nestas plantações, para garantir uma boa colheita, se tornam “fracos” diante das pestes que atacam a lavoura, o que acontece é que estas, depois de algumas aplicações, se tornam resistentes, e os agricultores não veem outra alternativa se não aplicar maiores quantidades de veneno no solo. Uma outra saída muito mais sustentável existe, chama-se cultivo orgânico.

Muitos agricultores já ouviram falar sobre o cultivo orgânico da soja, mas antes de mudar seu modo de cultivo muitas dúvidas surgem. Existe uma equipe de apoio, que auxilia os produtores orgânicos, desde o início da transição até o momento da venda das sacas. Ser agricultor orgânico não quer dizer que este não usa nada contra as pragas da lavoura, mas sim que usa produtos bioquímicos, que não agredem o meio ambiente.

A assustadora origem dos agrotóxicos acontece após a Segunda Guerra Mundial. Precisava-se achar outro fim para a composição alcançada para formar as bombas, pois havia sido feito um investimento muito grande nestas. Assim os cientistas, alteraram, para diminuir os efeitos, aquele composto e o transformaram nos hoje tão conhecidos agrotóxicos.

Tendo em vista estes argumentos é necessário desacelerar o uso de agrotóxicos, que além de estarem matando os seres vivos estão atingindo fortemente a natureza. Cooperativas orgânicas devem divulgar mais seus trabalhos, escolas devem ser alvos de palestras, nas cabeças dos jovens que podemos mudar o pensamento e promover esta conscientização que é tão necessária.

Redação 8

No ano de 1923 o pastor Albert Lehenbauer trouxe a soja para a nossa região. Ele percebeu que os cidadãos daqui viviam na miséria. Querendo mudar isso, ele foi para os Estados Unidos da América, e trouxe a semente. Juntamente de três membros de sua igreja, plantaram e colheram a soja onde assim puderam dar para os demais agricultores. Esta semente serviu para o alimento dos animais e conforme sua produção aumentava foi criado o óleo, as comidas, etc.

O solo e o clima de nossa região favoreceram muito para a produção da soja, porém, naquele tempo ocorreu a “operação tatu”, ou seja, a soja não produzia mais como antes, o solo começou a ficar ácido e começou a ter erosões, e assim tiveram que mandar caminhões carregados de terra para Porto Alegre para análise da mesma.

Para se possuir uma boa produção da soja, a terra precisa ter um pH entre 6 e 7, não sendo muito ácida e nem básica. Depois da análise da terra, foi corrigido essa acidez usando calcário, pois ele ajuda a remover a acidez do solo. Após alguns anos, os agricultores passaram a utilizar sementes modificadas para ter uma produção melhor e começaram a utilizar os agrotóxicos, dependendo cada vez mais das empresas que produziam as sementes e os agrotóxicos.

A semente da soja para se desenvolver corretamente precisa de alguns nutrientes como:

- Os macronutrientes (fornecidos pelo solo): Nitrogênio, fósforo e potássio.
- Os Nutrientes secundários (fornecidos pelo solo): Magnésio, Enxofre e Cálcio.
- Os micronutrientes (fornecidos pelo solo): Boro, Cloro, Manganês, ferro, níquel, cobre, zinco e molibdênio.
- Os elementos não fertilizantes (fornecidos pelo ar e água): Hidrogênio, carbono e oxigênio.

Portanto, a ideia que o pastor teve em 1923 ajudou muitos agricultores a sair da miséria pois a soja não apenas se adaptou a esse clima e a esse solo como teve produções que renderam muito e que até hoje fornecem altos lucros aos agricultores. Por fim, podemos analisar e confirmar que a soja é um meio sustentável que está presente não só na nossa alimentação como também na dos animais.

Redação 9

Em 1923, o pastor Albert Lehenbauer trouxe a soja da Alemanha, a principal fonte de renda hoje em dia no país dos produtores rurais, tanto que lidera o ranking de produtos mais “exportados”. Nos últimos tempos a cultura vem ganhando ainda mais espaço, devido a rentabilidade quase garantida pelas lavouras.

Com as lavouras o produtor deve sempre ficar muito atento ao monitoramento das áreas, pois ajuda a detectar problemas antes que se tornem caros para resolver. Pragas, ervas invasoras e doenças são alguns dos focos destas inspeções.

Assim, é importante a utilização de agrotóxicos para matar os invasores e o acompanhamento diário do crescimento da soja. Isto também está relacionado com a química.

A densidade tem relação que existe entre determinado material e sua massa. Já o ácido é tudo aquilo que tem pH menor que 7 e o básico é tudo aquilo que tem pH maior que 7, no 7 se encontra o neutro. Por isso elas se correlacionam, a soja e a química.

Redação 10

Durante muito tempo, foi possível estudar diversos conceitos com a história do soja, sua estrutura e a sua importância na economia e na sociedade. O primeiro conteúdo estudado foi a história da soja onde foi estudado, tudo desde quando ela veio para o Brasil e quando ele foi plantado aqui em Santa Rosa, e como isso foi importante para o giro econômico naquele tempo para a região local.

Também foi estudado toda a estrutura da planta interna e externa, e como ela suga os nutrientes do solo que é necessário para o desenvolvimento da planta até a colheita. E com isso veio o estudo do solo onde foi estudado qual o solo é mais fértil, e como faz para recuperar um solo, e para isso foi feito uma experiência no qual foi usado os seguintes materiais: semente de soja, o caule da soja, e a terra, as folhas, água, copo e uma espécie de fita onde aponta qual o pH do solo entre outros. Logo em seguida com o envolvimento de outras matérias, foi estudado os insumos que o soja produz e as densidade e a viscosidade de cada um. Como a soja é um dos insumos que mais gira a economia regional e é o sustento de muitos agricultores.

Redação 11

A soja é uma cultura muito importante para o Brasil economicamente, pois é a principal no agronegócio brasileiro. A primeira referência sobre soja no país foi em 1882, na Bahia; a cultura foi oficialmente introduzida no Rio Grande do Sul em 1914, na chamada região pioneira de Santa Rosa, onde os primeiros plantios comerciais foram a partir de 1923.

A planta de soja retira os seus nutrientes do solo, sendo esses os macronutrientes (ex.: nitrogênio); os nutrientes secundários (ex.: enxofre) e os micronutrientes (ex.: boro) e a partir da água e ar, retira o hidrogênio, o carbono e o oxigênio. Esses nutrientes que formam a seiva bruta (água e sais minerais) e seiva elaborada (aminoácidos e açúcares) são conduzidos a planta através do xilema (das raízes as folhas) e floema (das folhas até outras partes da planta). Toda essa condução de nutrientes, sendo contrário a força da gravidade, só é possível através da capilaridade, pelas forças de adesão e coesão.

Diante disso, o pH que corresponde a potencial hidrogeniônico deve ser entre 6 ou 7, ou seja, neutro, pois se for muito ácido ou muito básico não terá os nutrientes necessários disponíveis pois possuem cargas positivas e negativas.

Redação 12

A cultura da soja tem origem na China, e segundo registros foi introduzida no Brasil no ano de 1882 na Bahia, onde por vários anos foram realizados testes de adaptação com diversas variedades até que em 1914 começou-se o cultivo na região pioneira de Santa Rosa, mais precisamente na localidade de Linha 15 de Novembro, interior do município.

Do ano de 1960 até a atualizada, a produção de soja cresceu mais de 80 vezes, e hoje o Brasil é o segundo maior produtor do mundo, produzindo um importante componente da alimentação animal e humana, sendo esta amplamente cultivada no Mato Grosso, Paraná, Rio Grande do Sul, os quais são os três estados com maior potencial produtivo.

A absorção da água pela soja ocorre pelo fenômeno da capilaridade, onde ela sobe através do xilema, em oposição à gravidade.

A soja é composta por proteínas, carboidratos, lipídios e sais minerais como potássio, cálcio entre outros. Possui ômega 3 e 6.

O solo ideal para o cultivo precisa ter pH entre 5,5 e 7 e para isso pode ser feita correção com calcário, pois o solo da nossa região é levemente ácido. O solo também precisa ter os nutrientes necessários para a planta crescer.

Redação 13

A soja é utilizada tanto na alimentação humana quanto na animal. É muito apreciada por seu alto valor nutricional, pois a partir dos nutrientes que contém, ajuda no controle do colesterol e previne problemas cardiovasculares.

Para quem não conhece, a soja é uma planta originária da China. A planta contém caule com vasos porosos finíssimos, onde através da capilaridade e pressão osmótica, a seiva que é composta de água e sais minerais é puxado para cima. E através dos processo de adesão e coesão, as moléculas sobem pelo xilema até chegar as folhas, onde ocorre ainda o processo de fotossíntese.

Mas para o bom desenvolvimento da planta, é necessário ter um solo com pH entre 6 e 6,5 que são considerados praticamente neutros. Para que o solo mantenha um pH entre 6 e 6,5, é preciso fazer a aplicação de calcário, que remove a acidez do solo.

A soja chegou a região de Santa Rosa (RS), por volta de 1923, introduzida pelo pastor luterano Albert Lehenbauer, na linha 15 de novembro. O pastor mostrou aos agricultores a nova semente e explicou como deveria ser cultivada. O acordo entre ele e os colonos foi que a metade da colheita deveria ser entregue a ele, para que pudesse continuar a distribuí-la na região.

Em Santa Rosa e região, a soja realmente perseverou, e então espalhou-se pelo mundo, e graças as tecnologias que temos hoje, a produção desta semente tão rica está cada vez maior.

Redação 14

Foi a partir de 1923 que a soja começou a ser cultivada em Santa Rosa, na Linha 15 de Setembro, onde hoje encontramos o memorial da soja. Foi o pastor Albert Lehenbauer que possibilitou a introdução da soja em Santa Rosa,

possibilitando para as famílias que aqui viviam uma melhor qualidade de vida, pois estavam passando por dificuldades...

A soja havia sido introduzida primeiramente na Bahia onde não houve sucesso pois o clima não era favorável para o seu desenvolvimento. A soja foi introduzida na China, Japão, Estados Unidos América, Bahia, São Paulo, Rio Grande do Sul, Noroeste...

A soja pode ser encontrada em alguns alimentos que estão na nossa mesa ou que utilizamos para o preparo da comida. Veja alguns exemplos:

Leite de soja, tofu (alimento semelhante ao queijo), edamame, queijo de soja, farinha de soja, óleo de soja...

Embora a soja tenha sido uma grande descoberta para a cidade de Santa Rosa e suas redondezas, atualmente há uma grande preocupação em relação a quantidade de agrotóxicos que os agricultores vem utilizando em suas plantações, pois o agrotóxico é o principal reagente culpado pelo câncer no mundo, e não podemos esquecer da nossa natureza que está perdendo algumas de suas principais espécies por causa de vários fatores...

Em biologia relembremos a questão da capilaridade da planta, para depois compreender que a água e os sais minerais são a seiva bruta da soja, o caule e as folhas são o xilema e sua composição é a celulose. Devido a isso aprendemos que a soja retira seus nutrientes do solo e do ar, esses nutrientes são a água, os sais minerais, hidrogênio, oxigênio, carbono e nitrogênio. Esses nutrientes são conduzidos pelos vasos condutores xilema e floema, capilaridade e transpiração da planta. Quando a planta transpira libera substâncias possibilitando que o caule libere para ela mais nutrientes, e assim a raiz retira novos nutrientes do solo para quando for preciso novamente.

O solo onde a soja é plantada deve ter um bom PH, ou seja um equilíbrio de cargas positivas e negativas (íons e cátions), seu PH deve ser entre 6 e 7, entre ácido e base e caso ultrapassar esses limites impossibilitará o bom desenvolvimento da planta, trazendo prejuízos para o produtor.

Redação 15

Na região missioneira o soja começou a ser cultivado mais especificamente na Colônia Santa Rosa (6º distrito do município de Santo Ângelo) em 1923.

O pastor evangélico Albert Lehenbauer em sua viagem aos Estados Unidos, em 1923, trouxe uma pequena quantidade de sementes de soja (uma variedade de sementes mais resistentes chamadas de “amarela comum”). Essa pequena quantidade foi distribuída a alguns colonos da Linha 15 de novembro, deixando claro seu alto valor e o poder alimentício do grão.

A soja passou a ser introduzida na alimentação de porcos, que passaram a engordar rapidamente.

O pastor Lehenbauer fundou na época uma pequena cooperativa para os agricultores. Inicialmente plantada pelo agricultor Gustavo Bessel.

A seiva bruta ou mineral é constituída por água e sais minerais presentes no ambiente. Ela é produzida nas raízes das plantas e é formada a partir da absorção da solução encontrada no solo. Através das células do xilema, ela é conduzida para as folhas e o caule.

A seiva bruta é utilizada pela planta para a produção de substâncias orgânicas para transformação em seiva elaborada.

Uma matéria orgânica também composta pelo gás carbônico que recebe do ar, água e sais minerais do solo. É um tipo de nutrição inorgânica que passa por um processo de absorção do nutriente mineral, essencial para que a planta se desenvolva.

O fenômeno que envolve a subida através de espaços finos e porosos em oposição a força da gravidade se chama capilaridade. Quando a planta transpira (abertura e fechamento dos estômatos) e perde água, surgem os espaços vazios e assim ocorre a subida da água para todas as partes da planta pelos vasos condutores (extremamente finos) e pela coesão e adesão.

Redação 16

Na química encontramos o estudo científico da constituição das matérias, suas propriedades e as suas transformações. Ela também está presente na soja que veio dos Estados Unidos em 1923, trazido pelo pastor Albert Lehenbauer.

Na soja, relacionando com a química estudamos a densidade e viscosidade, coesão e adesão, ácido e básico, xilema e floema. Ela não é mais plantada de forma rudimentar, pois com o desenvolvimento das tecnologias usadas para plantá-la, também se desenvolveram insetos e pestes que prejudicam o desenvolvimento das plantas.

A densidade tem a ver com a relação que existe entre determinado material e sua massa, já a viscosidade tem a ver com a consistência de um líquido. A coesão é a força de atração entre moléculas e a adesão ajuda essas moléculas a se aderir. O ácido é tudo aquilo que tem pH menor que 7 e o básico é tudo aquilo que possui pH maior que 7, no 7 ele se encontra neutro. O xilema e o floema são os vasos de uma planta que transportam a seiva bruta e elaborada.

Dessa forma, pode-se perceber a ligação que tudo isso tem, tanto a ver com a química, quanto está relacionado ao soja, por isso eles se correlacionam. A planta de soja precisa do ácido e básico, xilema e floema, adesão e coesão para se desenvolver e gerar alimentos que irão possuir a densidade e a viscosidade.

Redação 17

A soja é uma cultura de grande importância econômica para o Brasil, sendo a principal cultura do agronegócio brasileiro. A primeira referência sobre soja no Brasil, na data de 1882, na Bahia, as cultivares introduzidas dos Estados Unidos não tiveram uma boa adaptação. Mais tarde, em 1891, novas cultivares foram introduzidas em Campinas, apresentando melhor desempenho. A cultura foi introduzida no Brasil no Rio Grande do Sul em 1914 na chamada região pioneira de Santa Rosa, onde foram iniciados os primeiros plantios comerciais a partir de 1924.

Santa Rosa é considerado o berço nacional da soja pois foi aonde se deu primeiramente um melhor desenvolvimento. O pastor americano Albert Lembauer foi ele o responsável por trazer as primeiras sementes para o plantio de soja na região. As famílias do município foram as primeiras do país a produzir soja para o sustento e não em caráter experimental, como ocorriam em outras partes do Brasil.

A soja oferece aspectos vantajosos, tanto em relação aos alimentos de origem animal como aos outros grãos integrantes do grupo das leguminosas, como o feijão e a lentilha. Isso porque, diferente de outros alimentos vegetais, é o único de

seu grupo que contém proteína de alto valor biológico, assim como a proteína animal. A composição da proteína de soja inclui alto teor de gorduras boas, baixo teor de gordura ruim (saturada) e isenção de colesterol. A soja é uma das plantas que estão sendo geneticamente modificadas em larga escala, e a soja transgênica está sendo utilizada em um número crescente de produtos. Atualmente, 85% de toda a soja cultivada no Brasil é transgênica.

Com o grão da soja é feito o óleo de soja que é mais utilizado pela população mundial no preparo de alimentos. Outros produtos derivados da soja incluem bebidas à base de soja, óleos, farinha, molho de soja, sabão, cosméticos, resinas, tintas. O óleo de soja é viscoso e não denso pois o conceito de viscosidade é a dificuldade de escoamento.

Por tanto podemos perceber que a soja é uma planta com muitas vantagens pois além de servir para a alimentação de suínos e ainda para alimentação da população, deveríamos dar mais importância aos produtores rurais que são expostos aos agrotóxicos e trabalham dia a dia, sol a sol para dar um sustento a sua família e muitas vezes não são valorizados os preços não são dos melhores.

Redação 18

A soja é composta por proteínas, fibras, óleos, ferro entre outros. Isso faz com que seu consumo seja bastante importante, pois a partir dos nutrientes que contém ajuda no controle do colesterol previne alguns tipos de câncer. A soja pode ser encontrada em diversos consumos tanto colonial como industrial. É muito diferente de seus ancestrais que eram plantas rasteiras que se desenvolviam na costa leste. Sua evolução começou com o aparecimento de outras plantas do cruzamento natural entre duas espécies.

A produção de soja no Brasil não é tradicionalmente de interesse interno, mas uma imposição determinada por grupos externos que ditam o que nós devemos produzir ou não. A condição de adaptação da soja, como o desenvolvimento de sementes imunes a praga, adaptadas ao clima gerou plantas mais produtivas. Nos anos passados a soja ocupou lugar de principal produto agrícola, apesar de haver quedas no valor mesmo não impedindo os produtores de cultivar. Nas aulas do senhor gostei muito pena que não tivemos uma base muito boa, mas estamos entendendo muito bem todos os assuntos.

Deve-se levar em consideração que esse tipo de produção provoca vários problemas ambientais por causa dos agrotóxicos. Como: perda do solo retirada da vegetação original, poluição dos rios, morte de animais, que consomem cereais de substâncias químicas.

Redação 19

Ao decorrer do semestre a turma teve em várias disciplinas o tema “soja” aplicado na maioria das vezes pelo professor Junior, cujo fez com a turma explicações, experimentos práticos, visitas e um teatro.

Começamos aprendendo sobre densidade e viscosidade e como diferenciá-las entre os líquidos mostrados pelo mesmo, onde percebemos que viscosidade varia conforme o tamanho das moléculas do líquido e a densidade por sua vez tem relação da massa e do volume. Fizemos as experiências práticas e vimos a diferença de cada um e seu pH.

Segundo passo foi estudar a adesão, coesão e osmose que são responsáveis pela condução dos nutrientes através do xilema e floema para as partes da planta nutrindo-a e dando força para crescer e produzir.

Fizemos também uma visitação a propriedade de uma colega, no qual seu pai falou sobre como era sua plantação, os riscos que corriam, como ajustavam o pH do solo de sua lavoura, também tivemos a oportunidade de ouvir um técnico em sementes/venenos no qual esclareceu dúvidas da turma referentes a questões ambientais e o capital que gira nessas vendas.

Tivemos grandes aprendizados que podemos levar para nossas salas de aulas e alunos, experiências, alegrias... Descobrimos como é bom fazer algo novo e ver com nossos olhos como são realizados todos os processos de uma lavoura, como é importante interagir com especialistas que trabalham na área e ver o ponto de vista de um comerciante e de consumidores.

Apêndice VII – Roteiro do Teatro.

A HISTÓRIA DA SOJA EM SANTA ROSA

Inicia-se com as duas vovós conversando sobre uma reportagem lida no jornal.

Célia: sabe Jurema, eu tava lendo aqui o jornal e tá contando a história da soja em Santa Rosa.

Jurema: olha Célia, tu te “alembra” de quando tua finada mãezinha contava de quando a soja veio pra cá?

Célia: lembro sim Jurema... ela sempre falava que muita gente se dizia pioneira. Mas que quem trouxe a semente de verdade foi o pastor Lehenbauer a pedido daqueles três “home” lá... como é mesmo os “nome” deles?

Jurema: se eu bem me “alembro” é o Stegfried Krebs, o Gusbavo Bessel e o Johann Müller.

Célia: É mesmo, são esses mesmo! Mas tu tá bem de memória.

Jurema: é o ômega 3.

As cortinas se abrem e os quatro homens estão conversando sobre a volta do pastor Lehenbauer dos EUA e a semente que o mesmo havia trazido.

Stegfried: e então... trouxe as sementes?

Pastor: sim, estão aqui dentro desta garrafa.

Johhan: deixe-me ver

Johhan analisa a garrafa, tira as sementes de dentro e pergunta:

Johhan: como vamos proceder?

Gustavo Bessel: plantaremos nós primeiro e após a colheita, cada um levará uma lata de sementes para distribuímos entre os outros colonos, para quem então tiver interesse em plantar também.

Pastor: certo, agora vou encontrar com a minha família e após marcar o próximo culto.

Os quatro se despedem e o pastor vai para casa. Chegando lá, é muito bem recepcionado pelas suas filhas e esposa.

Filha: Mamãe, o papai chegou!

Esposa: Ebaaa! Será que ele trouxe presentes?

Filha: oi papai, quanto tempo.

A filha abraça o pastor.

Pastor: oi minhas filhas, cadê sua mãe?

Filha: está fazendo o almoço?

O pastor vai até a cozinha e abraça a sua esposa.

Esposa: Olá, como foi a viagem?

Pastor: Boa, trouxe uma novidade!

Esposa: Que bom! E posso saber que novidade é essa?

Pastor: Claro, vou mostrar a todos no fim do culto de hoje.

No fim do culto...

Pastor: Bom, antes de todos irem embora eu gostaria de mostrar uma novidade que trouxe da minha viagem.

Agricultor: Tá, mas que novidade é essa?

O pastor pega a garrafa e mostra a todos.

Pastor: creio que esta semente vai tirar-vos da miséria. Stegfried, Gustavo, Johhan e eu vamos plantar primeiro. Se der o mesmo rendimento do milho e do feijão traremos um punhado para cada agricultor que se interessar em plantar.

O projetor transmite o vídeo com imagem da plantação de soja se desenvolvendo.

Após quatro meses os quatro homens voltam para uma reunião e contam sobre suas experiências.

Gustavo: bom, em minhas terras só vi melhorias.

Johhan: sim, nas minhas também! Além do que, tive uma ótima produção.

Stegfried: Parece que essa sementinha gostou de nossa terra vermelha.

Pastor: então, quem vai querer um pouco da semente também?

Todos levantaram as mãos e então o pastor distribuiu as sementes, um punhado para cada agricultor.

Agricultor: e como plantaremos essa semente?

Pastor: Com as semeadeiras e para colher utilizaremos as foices.

As cortinas se fecham e as duas vovós voltam para sua conversa.

Célia: daí o que aconteceu depois mesmo?

Jurema: tua finada mãezinha dizia que eles plantaram e deu um bom rendimento. A soja de início serviu para a correção do solo e depois começaram a dar de comida “pros porco” e eles rapidinho engordaram.

Célia: sim, agora me “alembrei”, mas loguinho os “porco” começaram a ter problemas nos “osso” porque a soja era um alimento muito forte.

Jurema: isso, e foi aí que o pastor iniciou suas escritas sobre a soja no Luther Calender, falando das qualidades e da quantidade de finalidades que a soja poderia ter, inclusive para a alimentação humana.

Célia: e foi aí que outras cidades próximas começaram a “tomar” curiosidade pela semente.

O projetor transmite imagens sobre o plantio, o crescimento da cidade e sobre as proporções que a soja tomou.

Jurema: a semente realmente chegou para ficar. Emancipada política e economicamente em 1931, Santa Rosa começou a se desenvolver com pequenas

indústrias e comércios.

Célia: verdade, em 1935 Santa Rosa até participou em Porto Alegre do Centenário Farroupilha e ganhou até prêmios expondo a soja e o feijão.

Jurema: e em 1941 chegou aqui a estrada de ferro e aquele prefeito lá iniciou um projeto para a cidade nova, com praças e a prefeitura.

Célia: o nome do prefeito era Valquírio Palhares. A estrada de ferro realmente ajudou muito as pessoas que aqui viviam. O comércio, o escoamento da produção e as viagens ficaram muito mais fáceis.

Jurema: Assim a soja começou a ter importância econômica, até ganhou um registro estatístico nacional no anuário agrícola do Rio Grande do Sul em 1941.

Célia: e foi nesse mesmo ano que Santa Rosa ganhou a primeira indústria processadora de soja do país. E foi o Ernesto Engel que trouxe ela, ela foi construída lá onde é hoje o Camera.

Jurema: É... a produção de soja realmente cresceu muito, principalmente depois que se iniciou a produção de maquinários agrícolas com a fábrica da IDEAL.

Célia: cresceu até demais, tanto que a terra ficou desgastada pela má conservação do solo e começou a não produzir mais nem mandioca.

Abrem-se as cortinas e todos os agricultores estão discutindo sobre o problema com dois agrônomos.

Agricultor 1: minhas terras estão cheias de barbas de bode.

Agricultor 2: as minhas além das barbas de bode está cheia de voçorocas.

Agricultor 3: minha terra está com enormes manchas onde não se produz nada.

Todos começam a falar ao mesmo tempo, virando uma confusão onde nada se entendia (falando que queriam sair da cidade e encontrar um lugar fértil para morar)

Agrônomo 1: fiquemos calmos meus amigos, nós iremos encontrar uma solução.

A reunião terminou, e os agricultores saíram satisfeitos com a promessa.

Obs.: nessa parte alguns agricultores acompanhados de suas famílias (fiéis da

igreja) cruzaqm o palco com malas simbolizando saída de grande parte da população da cidade.

Alguns dias depois os dois agrônomos se reúnem para falar do problema.

Agrônomo 1: precisamos fazer algo, a população não aguenta mais esperar, muita gente já foi embora.

Agrônomo 2: eu me comuniquei com um técnico em Porto Alegre e ele disse que um americano da universidade de Wisconsin virá para cá fazer um estudo do solo para tentar ajudar.

Agrônomo 1: que ótima notícia, tomara que ele consiga nos ajudar!

As cortinas se fecham e volta-se para a conversa das duas vovós.

Jurema: bom, daí se eu bem me “alembro” o técnico americano, juntamente com alguns agrônomos conseguiu recuperar o solo, mas não foi fácil, levaram para Porto Alegre quase um caminhão de terra coletado nas propriedades e chamaram isso de “Operação Tatu”.

Célia: sim, foi através dessa operação que eles descobriram que faltava calcário no solo, que “tava” muito ácido.

Jurema: depois que esse problema de infertilidade do solo foi resolvido eles resolveram celebrar os reflexos positivos nos rumos da agricultura criando o nosso parque de exposições

Célia: sim, e para mostrar o fruto do trabalho da comunidade foi realizada a primeira feira da soja, a Fenasoja, e o presidente foi o Villy Klaus, tu lembra? Pensa, até um Ministro veio lá de Brasília “pra visita”!

Jurema: aqui tá dizendo que a cultura da soja proporcionou uma grande revolução alimentar. Hoje não existe nenhuma outra proteína de origem vegetal com melhor custo benefício para a produção de carnes, ovos, leites e derivados do que a da soja.

Célia: pois é, e a demanda por proteína animal tem crescido muito nas últimas décadas, e seguirá crescendo. Então, além de garantir proteína animal em grandes quantidades e preços acessíveis, a soja também é importante para a segurança

alimentar de muitas nações.

Jurema: e tu sabia que o Brasil é o segundo país na produção e processamento mundial de soja, e também o segundo maior exportador de grão, óleo e farelo de soja.

Célia: pra ti ver como a soja é importante, né...

Jurema: mas eu já vou indo, me ajuda a guarda os crochê que hoje não rendeu nada, nós só “conversamo”.

Célia: sim, e me ajuda a levanta que o meu “siático” tá me matando.

Jurema: mas vai num massagista.

As duas vovós encaminham-se para dentro do palco atrás das cortinas encerrando o teatro.

Apêndice VIII – Respostas ao Pré-teste e pós-teste

Questões e respostas ao pré-teste:

Com qual componente do Curso atual você tem maior afinidade?
Português/ Psicologia
Didática Geral
Português
Educação física
História
Didática Geral
Geografia
Matemática
Ed. Física
Geografia
Didática geral
Geografia
Geografia
Matemática
Geografia Português e história
Português
Matemática
História
Matemática
Com qual componente do Curso atual você tem menor afinidade?
Física/Química
Matemática
Física
Geografia e didática da linguagem
Física
Literatura
Física
Matemática física e química
Português
Linguagens
Física
Física

Qual a diferença entre um solo ácido ou alcalino?
--

Não sei

Não tenho conhecimento

Não sei

Não sei

Não sei

A diferença é que o solo ácido nem sempre é proprio para o plantio
--

Não sei

Não sei

Não sei

Nao sei

Solo alcalino e um solo com calcário

Já o solo ácido e um solo com falta de calcário e ph
--

Não sei

Um solo ácido é bom para o plantio da soja, e o solo alcalino não é bom para o plantio da soja, pois não irá crescer.

Não sei

Não tenho conhecimento sobre isso

Não sei

Não sei

Não sei.

Não sei

Que diferença você percebe entre movimentar um frasco com óleo ou um frasco com água?
--

Eles se movimentam em velocidades diferentes por o óleo ser mais denso
--

O óleo é mais denso

O óleo é mais denso

Não sei

O óleo é mais denso

Quando movimentamos um frasco com óleo percebemos que ele é mais denso, e água não
--

Não sei

O óleo é mais denso

A agitação do mesmo

Nao sei

O frasco e olho e mais pesado do que a água e mais leve

Não sei

Que o frasco de óleo se movimenta mais devagar que a da água.

O óleo é mais denso

Não tenho conhecimento sobre isso

O olho é mais denso

O óleo se movimenta com mais dificuldade que a água

Não sei.

O óleo move-se mais lentamente

Qual das imagens abaixo representa um frasco com água, o menisco côncavo ou o convexo? Qual a justificativa?

Não sei

Menisco côncavo

Mecanismo côncavo porque, ele se movimenta mais.

Convexo

Não sei

Menisco côncavo, pois ultrapassa a linha

Não sei

Menisco côncavo, eu acho

Não sei

Nao sei

Menisco côncavo por conta

Não sei

Não sei.

Não sei

Não sei

Mecanismo côncavo, pois a água de movimenta para cima

Não sei

Eu não sei.

Não sei

De que forma ocorre o crescimento da soja e desenvolvimento do grão?

A partir de o plantio de uma semente

Não tenho conhecimento

Não sei

Irrigação adubação

A partir de uma semente plantada na terra

Não sei

Com água e fertilização, na terra

Não sei

Não sei

Na terra agua e fertilização

Primeiro logo em seguida da plantação ocorre a germinação da semente que depois ocorre o desenvolvimento da planta depois ocorre o florescimento da soja e logo depois ocorre o processo de vagem da soja onde se desenvolve os grão e depois ocorre a secagem natural do soja que e quando está pronto para a colheita

Com fertilizantes

Não sei.

Não sei

Não sei

Não sei

Não sei

É plantado e precisa ser passado veneno para possíveis problemas que pode dar na planta.

Na terra, com água e fertilização

Cite a relação entre um conhecimento de Química e de Matemática.
Os dois envolvem cálculos complexos
Os dois envolvem cálculos
Não sei.
Contas
Envolve cálculo
As diversas equações
Contas
Cálculos
Os cálculos
Contas
O uso de cálculos e numerologia
Contas
Porque nessas duas disciplinas envolve cálculos.
Cálculos
Envolve cálculos
As duas envolvem cálculos
Não sei
Envolve cálculos.
As contas de matemática são usadas em química
Em qual período do ano ocorre o plantio e colheita da soja em nossa região? Porque em outras regiões ocorre em períodos diferentes?
Plantio outubro/novembro Colheita abril
Novembro, Dezembro
O plantio da soja é feito em outubro começo de novembro, a colheita é feita em final de março até maio.
Plantou outubro , colheita março. Ocorre por causa de outros climas
Plantio no fim de outubro inicio de novembro e em março/abril inicia-se a colheita
Novembro
Plantio em outubro e colheita em março, ocorre diferente por causa do clima
Não sei
Outubro e novembro ocorre o plantio e abril ou maio a colheita. Por causa do clima
Outubro , colheita em março
Marco e maio
Em outras regiões ocorrem diferente por conta da estação do ano
O plantio ocorre em Outubro e a colheita em Março. Devido ao clima.
Plantio em novembro e colheita em março. Ocorre em períodos diferentes por causa da temperatura e o solo das outras regiões.
Outubro-Novembro Abril-Maio Por causa da diferença do clima
Plantio é em outubro e a colheita em março
se planta entre final de outubro e inicio de novembro e se colhe de março a maio
Não sei
Plantio é em outubro e a colheita é em março. Porque em outras regiões o clima é diferente.

Qual a importância da soja na sociedade atual?

Para movimentar a economia, serve principalmente de alimento.

Emprego de curto prazo

Geração de emprego

Gera muitos empregos , além de estar presente em muitos alimentos

No giro monetário e de emprego de curto prazo

Importante para a economia

Derivar diversos alimentos

Geração de renda e alimentar

Ela serve como alimento tanto para os animais como para as pessoas. É um meio dos agricultores ganharem dinheiro.

Dela derivam os alimentos

O giro da economia e do dinheiro também a importância para o fabricamento de produtos usados no dia a dia

A partir dela derivam diversos alimentos
--

O giro monetário e emprego de curto prazo.
--

Serve como alimento, tanto para animais como humanos.

Giro monetário emprego de curto prazo

Ela é utilizada para a fabricação de muitos produtos
--

Enorme

Muitos agricultores vivem da agricultura.

Produção de alimentos

Como é a relação econômica envolvida no plantio, colheita e venda da soja?

Grande quantia de dinheiro

Geração de dinheiro

Geração de dinheiro

Não sei

Grande quantia de capital

Não sei

E a rota da economia e no dinheiro através da exportação e importação do produto para outros países isso gera lucro

Mas na hora do plantio é feito o uso da importação de insumos que vem de outros países .
--

Não sei

Envolve muito dinheiro aos que plantam e vendem a soja.

Não sei

Gera bastante dinheiro

Envolve a muito capital

Não sei

Não sei.

Movimentação de soja

Qual é a classificação biológica da soja?
Não sei
Não tenho conhecimento
Não sei
Não sei
Não tenho conhecimento disso
Não sei
Não sei
Não sei
Não sei
Nao sei
E uma semente olhoginosa
Não sei
Não sei.
Não sei
Não faço ideia.
Não sei
O que de fato é necessário para que a plantação de soja desenvolva e renda uma boa colheita?
Não sei
O solo precisa ser bem fértil
É necessário um cuidado com as pragas, tratamento, não ser um tempo chuvoso na colheita.
Um bom solo e plântio adequado além de chuvas
O acompanhamento de alguém que tenha conhecimento sobre o soja e como ele se desenvolve, para que, se for necessário um tratamento ele seja feito
Cresca saudavelmente e em grande quantidade
Solo fértil e clima propício
Calor
Uma terra rica em proteínas.
Solo fértil, clima propício e bons fertilizantes
O solo precisa estar bem fértil e o clima e mais qu nessecario para o desenvolvimento do produto
Solo fértil, clima propício e bons fertilizantes
É necessário que o solo seja apropriado e fértil para isso, e a temperatura contribua.
Solo fértil e quantidade de chuva adequada
Solo fértil
Plantar os grãos em um solo fértil e adequado para o plantio.
Não sei
Não sei.
Terra fértil, adubação e irrigação

Como é o preparo do solo para o plantio de soja?
Começa pela preparação do solo
Não tenho conhecimento
É feita análises do solo aonde se descobre o que é necessário, e assim é aplicada o que será necessário para um bom desenvolvimento.
A terra é gradeada e após ocorre o plantio
Não tenho conhecimento
Primeiro a terra é preparada, depois planta-se a semente e aduba a mesma, e aguarda ela crescer
Solo fértil
Não sei
Não sei
Solo fértil
E feito através de reconhecimento do solo através de um processo chamado ph
Solo fértil
Precisa ser adubado e muito bem preparado e cuidado.
Não sei
O solo tem que ser bom e fértil
Adubá-la, intercalar a plantação para descansar o solo
Não sei
Deve ser adubado para melhor crescimento e ter melhor produção.
Com adubos
O solo precisa ter alguma característica específica para que o plantio de soja seja realizado e renda uma boa colheita?
Não sei
O solo precisa ser bem tratado e desenvolvido
Não sei.
Precisa ter uma boa adubação
Sim, o solo deve ser saudável
Solo precisa ser bem preparado
Não sei
Não sei
Sim. Ser fértil
Nao sei
Sim o uso do calcário e outros elementos
Não sei
Ter o solo com o ph certo.
Ser fértil
Sim, precisa ser bom e fértil
Sim
Não sei
Não sei.
Solo sem lajes

Você acredita que os conhecimentos químicos interferem no plantio e no desenvolvimento da produção de soja? De que forma? Você considera bom ou ruim?
Sim
Não tenho conhecimento
Os conhecimentos químicos interferem na produção do soja, fazendo com que se saiba o que é necessário para o solo.
Sim pois com esses conhecimentos podemos aplicar no solo oque falta para uma boa produção e isso é muito bom.
Sim, considero bom
Em minha opinião, interfere em certo ponto, pois os conhecimentos químicos podem ajudar.
Sim
Interferem de maneira positiva, pois são utilizados produtos que ajudam a plantaçãõ a se desenvolver melhor
Sim. Atualmente tem muito produto químico nos grãos, uma forma de garantir uma boa produção, porém é ruim porque as pessoas consomem esse produto.
Sim, a explicação nao sei
Considero algo bom pois atrás da química e descoberto se o solo está em bom estado para o plantio
Sim, a explicação não sei
Sim interferem, ajuda a saber que período é melhor o plantio, com que solo o ph deve estar, e isso será bom para os agricultores.
Sim. Existe muitos processos químicos envolvendo a soja, melhorando a semente e adaptando pra o clima. Bom
Não sei.
Sim, eles interferem. Com produtos, como por exemplo, aplicação de veneno contra insetos. Por um lado é bom sim, pois isso acabará com a grande quantidade destes bichos e faz com q a produção continue se desenvolve de boa forma
Sim. Não sei. Bom.
Sim interfere pois com a química você consegue saber em que período plantar, o que aplicar sobre o solo para melhor produção. O que facilita a vida dos agricultores.
Não sei

Questões e respostas ao pós-teste:

Você acredita que os conhecimentos químicos interferem no plantio e no desenvolvimento da produção de soja? De que forma? Você considera bom ou ruim?
Não sei
É bom pois, trás as plantas alguns nutrientes que ela precisa
Interfere no desenvolvimento da planta, considero bom.
Sim , de forma boa pois assim conseguimos saber quando se planta se colhe ...e assim ter uma melhor produção
Sim, interferem pois é necessário que o produtor tenha conhecimento sobre a terra, se precisa de algum sal mineral ou irrigação...Então considero bom.
Sim, pois todo crescimento e desenvolvimento da soja envolvem química, considero bom.
Acredito que sim. Considero bom pois com isso conseguimos entender o desenvolvimento da planta e quais são os nutrientes necessários para se desenvolver
Sim, pois os produtos desenvolvidos melhoram a a produção mas em excesso prejudicam o meio ambiente
Sim. Na utilização dos agrotóxicos e sementes modificadas, e isso interfere no plantio da soja

e na sua produção. Bom, pois assim o agricultor pode saber o que aplicar nas lavouras sem prejudicar a produção.
Sim, considero bom ,para um bom desenvolvimento da planta
Sim e algo bom pois pode proporcionar uma maior produtividade para o produtor
Sim, para um bom desenvolvimento da planta. Bom
Sim, de forma boa, pois assim conseguimos saber quando se planta, colhe...
Sim, pois o produtor precisa saber a "época" em que a soja deve ser plantada e colhida. Além de ter que saber quando precisa ser feita a correção do solo. Considero bom.
Sim para o desenvolvimento da planta e bom.
Sim, para um bom desenvolvimento da planta
Sim eu acredito,tanto no solo como na própria planta. Depende o lado que observamos podemos considerar de forma boa e ruim.
Sim. De ótima forma, pois assim sabemos quando colher e plantar.
Acredito que sim, e considero bom pois com isso levamos a planta tudo que ela precisa para se desenvolver.
Em qual período do ano ocorre plantio e colheita da soja em nossa região? Porque em outras regiões ocorre em períodos diferentes?
Plantio: outubro/ novembro Colheita: Março/abril
Plantio em Novembro e colheita em Março, e em outras regiões é diferente por causa do clima e do solo
Plantio em outubro e colhe em março.
Plantio em outubro e colheita em março. Em outras regiões ocorre em outras épocas por caus do clima
Plantio em outubro/novembro e colheita em março/abril. Ocorre diferente em outros lugares pelo solo e clima.
Plantio em novembro colheita em março/abril, em outras regiões o período é diferente pois as condições climáticas também diferem.
O plantio ocorre em novembro e sua colheita em março. Ocorre em outros períodos por causa do solo e pelas condições climáticas
Plantio entre outubro e novembro. Colheita em março. Por conta das condições climáticas
Plantio em outubro e a colheita em março ou abril. Por causa da interferência do clima.
Plantio novembro e colheita em março condições climáticas e solo fértil
Planta de outubro a novembro e se colhe em março a maio
Plantio em outubro/novembro e colheita em março. Por causa das condições climáticas e solo
Outubro/novembro e colheita março/abril. Por causa das condições climáticas das outras regiões.
Outubro seria o ideal para plantar, e a colheita em março. Por conta do clima ser diferente em outras regiões.
Plantio em outubro/novembro e colheita em março
Plantio em outubro e colheita em março. Por conta do clima
Entre outubro e novembro e colhe entre março e abril. Por causa das condições climáticas.
Outubro/novembro e a colheita seria em março ou abril. Porque as condições climáticas são diferentes em outras regiões.
O plantio é em novembro e a colheita em março. Em outras regiões ocorre em outra época por causa das condições climáticas e do solo.

O que de fato é necessário para que a plantação de soja desenvolva e renda uma boa colheita?

Solo fértil, clima favorável, boas sementes.

Clima estável, solo em bom estado, e o ph tem que está bom para o plantio

Nutrientes e solo fértil.

E necessário um clima mais quente uma boa terra e chuvas

Solo rico em sais minerais, água e clima.

Solo rico em nutrientes com ph ideal e clima favorável.

Nutrientes necessários, solo fértil e um clima estável

Um solo com pH adequado, clima favorável, produtos químicos

Um solo fértil, que possua seu Ph entre 6 e 7, aplicação de agrotóxicos e corrigir o solo.

Solo fértil e clima estavel

Um solo bem fértil com um ph equilibrado e um bom clima é essencial para uma boa produtividade

Solo fértil, clima favorável e nutrientes

É necessário um bom clima, uma boa terra...

Solo fértil, aplicação de agrotóxicos e correção do ph do solo, além de clima agradável para o plantio.

Solo fertil

É necessário o solo estar em bom estado, o clima favorável, ph com o nível ideal.

Que o solo no qual a soja é plantada tenha o ph ideal para o plantio, que os fatores climáticos sejam favoráveis e que a planta tenha um bom desenvolvimento sem ser atingida por nenhuma praga ou doença.

É necessário um clima adequado sem faltar chuva e sol, a terra deve ser boa.

Solo fértil, clima favorável, nutrientes.

O solo precisa ter alguma característica específica para que o plantio de soja seja realizado e renda uma boa colheita?

O ph do solo precisa ser neutro entre 6 e 7 não ser ácido nem básico.

O solo precisa ter os nutrientes necessários e ser neutro

Nutrientes , ph ideal

Precisa ter um ph entre media 6,5

Tenha PH neutro e seja rica em sais minerais.

Sim, o ph precisa estar em 6 e 7 e ele precisa estar fertil, bem adubado.

Precisa ser neutro e possuir os nutrientes necessários para o bom desenvolvimento da planta

pH entre 6 e 7

Sim. Como nutrientes e ter um ph adequado

Ter nutrientes e ser neutro

Um solo bem nutrido e um ph equilibrado

Precisa ser neutro e ter nutrientes

Precisa ter um PH entre a média 6,5.

Conter nutrientes e pH entre 6 e 6,5.
O solo precisa ser neutro e ter nutrientes
Ter um ph ideal, sais minerais...
Sim. O ph deve ser o ideal.
Precisa ter o PH entre a média de 6,5.
Precisa ser neutro e possuir nutrientes.
De que forma poderia ser realizada uma análise simples do pH do solo e como poderia ser realizada a correção em caso de pH ácido inadequado para o plantio?
O análise simples pode ser feito através da fita medidora de ph. Para a correção do solo, é necessário o uso de calcário.
Através da fita indicadora é possível analisar o ph do solo
Fita indicadora do ph, uso cálcio
Com uma fita indicadora e o produto que deveria ser usado seria o calcario
Com uma fita indicadora de PH. Correção feita através de calcário.
Para análise simples é necessário diluir a amostra do solo em água e usar uma fita indicadora de ph. Para corrigir o ph ácido pode ser plantada uma planta como o nabo, que absorva essa acidez presente no solo.
Para fazer a análise seria utilizada uma fita indicadora de pH, e para realizar a sua correção seria adequado o uso do calcário que tira a acidez do solo.
Com a fita indicadora de ph, como fizemos na aula. Corrigindo com cálcio
Pode ser realizada através de uma análise simples, onde ocupa-se uma fita indicadora ou pode ser analisada em um laboratório. Deve-se utilizar o calcário.
Atraves de fita indicadora de Ph e a correção do solo pode ser feita com calcário
Atravéz do uso de uma fita quando colocada num recipiente com terá e água deixa alguns minutos nessa solução e ela aponta o pH do solo a correção e normalmente feita pelo uso do calcário
Para a análise é necessário uma fita indicadora de ph. Para a correção do solo é necessário calcário
Com a fita indicadora e o produto seria o calcário.
Pode ser realizado através de fora indicadora, e pode ser corrigido com calcário.
Através da fita indicadora de PH fazendo o uso de calcário.
Utilizando um indicador e cálcio
Coletando um pouco de terra e utilizando as fitinhas que medem o ph, não me lembro calcário talvez.
Com a fita indicadora.
Através da fita indicadora de pH e sua correção pode ser feita através do calcário.
Quais partes da planta são responsáveis pelo processo de nutrição?
Caule, raiz, folhas, vasos capilares.
Raíz, caule, folhas, vasos capilares
Raízes caule e folhas vasos vasculares.
Xilema e floema
Raiz, caule, vasos capilares e folhas.

Raiz, caule, vasos capilares e folha.
Raiz, caule e folhas
Raízes, caule, folhas, vasos capilares
A raiz,o caule, as folhas e vasos capilares.
Raiz,caule e folhas
Raiz caule e folhas fotossíntese entre outros
Raiz, caule e folhas
Floema e xilema
Raiz, Caule, Folhas e vasos capilares.
Raiz,caule e folhas.
Raiz, caule, folhas e vasos capilares
Xilema e fluema
Xilema e floema
Raiz, caule e folhas.
Qual a composição química das partes da planta responsáveis por conduzir os nutrientes?
Xilema e floema.
Xilema e floema
Xilema e floema
Seiva bruta e seiva elaborada
Xilema e floema.
É formada de lignina, hidrogenio + carbono + oxigênio
Xilema e floema
Lignina
Xilema e floema.
Xilema e floema
Células condutores ,raizer e caule e folhas
Xilema e floema
Seiva bruta e seiva elaborada.
Xilema e floema.
Xilema e floema
Xilema e floema
Não sei
Seiva bruta e elaborada.
Xilema e floema.

Quais conhecimentos químicos envolvidos no processo de nutrição da planta você se recorda?

Capilaridade(adesão e coesão)

Capilaridade e Osmose

A adesão, a coesão e a osmose

Adesão e coesão , além da osmose

Capilaridade (coesão e adesão).

O processo de troca de elementos entre o solo e a raiz, adesão, coesão, osmose e ph.

Adesão, coesão e osmose

Osmose, adesão e coesão

A capilaridade(adesão e coesão) e a osmose

Coesão, adesão e também osmose

Através da osmose, coesão e adesão

Capilaridade e osmose

Adesão e coesão, osmose

A capilaridade, osmose (adesão e coesão)

Osmose e capilaridade

Adesão e coesão, osmose

Adesão e coesão

A coesão e adesão e osmose

Capilaridade

Utilizando os conhecimentos químicos, explique de que forma as plantas terrestres conduzem seus nutrientes a partir do solo.

A raiz absorve os nutrientes do solo e através do xilema e floema chega até as folhas onde acontece a fotossíntese.

Quando ocorre a transpiração na folha ocorre osmose e a seiva pode subir pelo xilema através da capilaridade.

Adesão e coesão são responsáveis por conduzir a seiva pela planta explicando porque a seiva sobe na planta contra a gravidade.

Atraves das raízes vai para caule (xilema) onde ocorrem as forças de adesão e coesão. Na folha ocorre o processo de osmose que ajuda na subida de seiva.

Para que ocorra a fotossíntese é necessário que as raízes retirem do solo os sais minerais e a água, e através da adesão e coesão as moléculas conseguem se mover através do xilema e chegar até as folhas e então ocorre a fotossíntese e por último acontece a osmose.

Devido 3 forças, a osmose que é a perda de água nas células da folha abrindo espaço para a seiva. A adesão, que é quando os nutrientes da seiva se aderem as paredes do xilema e a coesão que é quando os nutrientes puxam uns aos outros.

O xilema conduz a seiva e como ele é um vaso capilar, ocorre a capilaridade.

A partir de adesão e coesão, água e sais minerais são puxados do solo pelo xilema e distribuídos na planta pelo floema

A raiz absorve os nutrientes assim o xilema conduz a seiva bruta até as folhas onde ocorre a fotossíntese

A adesão e coesão conduzem a seiva pelo xilema

A seiva entra pela raiz se deslocando pelo xilema através de adesão e coesão, chegando nas folhas
A partir da adesão e coesão
Os nutrientes são absorvidos pela raiz que os leva pelo xilema e chega até as folhas. Ocorrem as forças de adesão e coesão, e na folha ocorre o processo de osmose.
A raiz absorve os nutrientes do solo e o xilema conduz a seiva bruta até as folhas onde ocorre a fotossíntese.
Através da adesão e coesão no xilema
Utilizando as raízes, o xilema com adesão entre a seiva e o xilema e coesão entre os nutrientes
Com a transpiração, quando a planta transpira, o caule conduz novos nutrientes para a planta e a raiz busca novos nutrientes na terra.
Através do xilema com as forças de adesão e coesão.
Absorve os nutrientes pelas raízes, conduz através do xilema e do floema usando capilaridade eles conduzem a seiva bruta e elaborada.
Quem foi o responsável pela vinda da soja ao Brasil?
<input type="radio"/> O pastor Albert Lehenbauer
<input type="radio"/> Pastor Albert Leheenbauer
<input type="radio"/> Pastor Lehenbauer.
<input type="radio"/> O pastor Alberto Lenhenbauer
<input type="radio"/> Albert Lehenbauer
<input type="radio"/> Pastor Lehenbauer.
<input type="radio"/> O pastor Lehenbauer
<input type="radio"/> O pastor Albert Lehenbauer
<input type="radio"/> Pastor Albert Lehenbauer
<input type="radio"/> O Pastor Albert Leheenbauer
<input type="radio"/> O pastor Lehenbauer
<input type="radio"/> O pastor Alberto Lehenbauer
<input type="radio"/> Pastor Lehenbauer
<input type="radio"/> Albert Lehembauer
<input type="radio"/> O pastor Albert Leheenbauer
<input type="radio"/> O pastor Lehenbauer
<input type="radio"/> O Pastor que não recordo o nome
<input type="radio"/> O pastor Lehenbauer
<input type="radio"/> Albert Lehenbauer
Quando teve início a história da soja no Brasil?
<input type="radio"/> Em 1923
<input type="radio"/> 1923
<input type="radio"/> 1923
<input type="radio"/> 1923

Em meados de 1920
1923
1923
em 1923
1923
1923
Em 1923
1923
1923
Em 1923
1923
1923
Não lembro
Em 1914.
1923
Qual município brasileiro é conhecido como Berço Nacional da Soja? Em que local especificamente ocorreu o primeiro plantio?
Santa Rosa linha 15 de novembro.
Santa Rosa, Linha 15 de novembro
Santa Rosa linha 15 de novembro
Santa rosa ,linha 15 de novembro
Santa Rosa na Linha 15 de novembro
Santa Rosa. Na linha 15 de novembro.
Santa Rosa, linha 15 de novembro
Santa Rosa, Linha 15 de novembro
Santa Rosa. Em linha 15 de novembro.
Santa rosa no local Linha quinze de novembro
Santa Rosa na distrito de 15 de novembro
Santa Rosa, na linha 15 de novembro
Em Santa Rosa, na Linha 15 de novembro
Santa Rosa, linha 15 de novembro.
Santa Rosa Linha 15 de novembro
Santa Rosa, linha 15
Santa Rosa, linha 15
Em Santa Rosa, na linha 15 de novembro.
Santa Rosa, linha 15 de novembro.

Qual a importância da soja na sociedade atual?
Para a alimentação e nutrição dos animais, é a proteína vegetal com menor custo benefício. Para os humanos pode ser consumida a sua proteína, pode ser consumido o seu óleo. Gera renda para os produtores movimentando a economia.
Fonte de alimento para famílias, produção de comidas através da soja, aumento de dinheiro para as empresas
Produção de ração para suínos, produção de alimentos para as pessoas, geração de emprego e renda.
Ele está em quase todos os produtos ela alimenta os animais e também é fonte de alimentação para nós como o óleo
É de extrema importância para nossa alimentação além de proporcionar renda para diversos agricultores.
Gera muitos empregos e renda para os agricultores, é muito exportada.
Fonte de alimentação animal e humana. Fonte de renda para os produtores, cooperativas e fonte de recursos do exterior.
Alimentação suína, extração de óleos vegetais, geração de emprego e renda para todos os envolvidos.
Ela tem muita importância pois serve de alimento para os animais, na produção do óleo e para consumo humano.
Fonte de alimentação e renda.
A soja tem uma grande importância na alimentação dos animais e humana e também um grande giro econômico através da renda do produtor, da cooperativa e também dos produtores de outros alimentos a base de soja.
Fonte de alimentação e renda
Ela está em quase todos os alimentos, e fonte de alimentação como o óleo.
Ela é importante para a alimentação tanto humana como animal, (produção de óleo)
Fonte de alimentação e renda
Para a produção de ração para suínos
É fonte de alimento animal e humano, gera renda, contribui para o desenvolvimento das regiões que plantam, contribui para a sobrevivência dos agricultores.
A soja está presente em vários alimentos. Pode ser consumida a sua proteína, pode ser feito óleo, pode ser feito leite de soja.
Fonte de alimento e movimentação da economia.
Como é a relação econômica entre produtor/agricultor e cooperativa/comprador envolvida na compra de insumos, no plantio, colheita e venda da soja?
A cooperativa é necessária para o agricultor pelo fato da venda do produto.
Não sei
Produtor dependente da cooperativa. Precisa dela para plantar e depois para vender o que colheu.
É uma relação capitalista onde cada um quer ter lucro.
O agricultor depende da cooperativa para venda da semente e assim ter sua renda.
O agricultor é submetido aos preços e taxas das cooperativas que distribui e fornece a soja.
Os dois dependem um do outro para que possam ter sua renda.
É uma relação de dependência em que o produtor é o mais fraco.
O produtor paga um imposto quando compra a semente e quando ele entrega a semente na cooperativa a mesma deve ser igual a que ele comprou, para isso um fiscal vem e

supervisiona para garantir que não é outra semente.
Agricultor se torna dependente de sua cooperativa
E uma relação onde o produtor depende do vendedor das sementes e agrotóxicos.
Agricultor dependente da cooperativa
Relação capitalista entre produtor, cooperativa ou comprador, por causa do lucro.
Existe uma relação de dependência do produtor com a cooperativa que fornece os insumos e compra a produção. Tem um limite de produção em que não precisa pagar Royalties pelo desenvolvimento da semente. Caso passe desse limite o produtor precisa pagar uma porcentagem sobre o que excede.
Não sei informar
O produtor é dependente da cooperativa. É uma relação comercial.
A cooperativa tem uma grande influência sobre o produtor tentando vender seus produtos e produtor precisa da cooperativa para vender suas sementes e comprar inseticidas e fertilizantes para não perder sua plantação.
Não sei.
O agricultor depende da cooperativa, pois precisa comprar os insumos e vender a colheita.
Você considera a situação do produtor frente às questões econômicas envolvidas no cultivo da soja, como pouco dependente ou muito dependente?
Muito dependente.
A situação é muito dependente
Muito dependente
Muito dependente pois o transgênicos precisam de agrotóxicos e chuvas adequadamente
Muito dependente.
Muito dependente
Muito dependente
Muito dependente
Muito dependente.
Muito dependente
Muito dependente
Muito dependente.
Muito dependente.
Não sei informar
Muito dependente
Muito dependente
Muito dependente.
Muito dependente.

Porque ocorreu a tentativa de cultivo da soja? Qual foi o motivo principal? Quais as possibilidades de utilização do grão de soja atualmente?

Pela falta de um produto nutritivo para a alimentação dos porcos e a movimentação da economia.
Ocorreu para a alimentação dos porcos, e também para fazer com que as famílias mudassem seu jeito de plantar, e hoje em dia é usado para muitas coisas como óleo de cozinha e até em remédios
A tentativa foi corrigir o solo, após para a utilização de alimentação.
Pois essa era pra ser uma planta forrageira e assim começou a ser fonte de alimento para os animais ela foi trazida para melhorar a economia e as condições de vida da população que aqui morava
O pastor Lehenbauer trouxe a semente para que corrigisse o solo e após serviu de comida para porcos. Hoje em dia é retirado o óleo da soja para a preparo de nossos alimentos .
Para a alimentação e engorde dos animais, atualmente é usada para ração, óleo de cozinha e alguns alimentos.
Ocorreu para a alimentação dos porcos e atualmente é usado para a alimentação das pessoas e para que obtenham uma renda familiar, sendo a soja utilizada em vários alimentos, como o óleo.
Inicialmente ocorreu como correção do solo, depois para alimentação de suínos, atualmente ainda serve para ração e também extração de óleo vegetal
Para acabar com a miséria. Servir de alimentação para os animais. Para consumo humano e dos animais e também para a produção de óleo, leite e farelos.
Para alimentação dos porcos. Atualmente é usada para diversos alimentos
Para tentar acabar com a falta de alimento e nutrição animal Também diversificar novas culturas e novas rendas
Para a nutrição dos porcos. Hoje é usada para diversos alimentos como o óleo.
Porque essa é pra ser uma planta forrageira e assim começou a ser fonte de alimento para os animais, ela foi trazida para melhorar a economia e condições de vida.
Para acabar com a miséria da população. Servir de alimento para os animais. Para produção de óleo, leite e alimento para animais.
Alimentação dos porcos.
Para a produção de ração de suínos e hoje em dia usada também para a alimentação dos humanos.
A pobreza que existia. Na farinha, no azeite...
Para tirar o povo da miséria e tratar os animais. Usa-se a soja em tudo hoje em dia em alimentos que todos consomem.
Para alimentação dos porcos. Hoje é usado para alimentos como o óleo.

Imagine que você possui uma garrafa contendo água e uma garrafa contendo óleo de soja. Você movimenta as duas e analisa a diferença do movimento. Com base nessa diferença, qual deles é mais viscoso? Como isso pode ser explicado através de conhecimentos químicos?

O óleo é mais viscoso por ter menos movimento.
O óleo é mais viscoso, o óleo tem menor capacidade de fluir do que a água porque suas moléculas são maiores.
O óleo é mais viscoso por conta da interação das moléculas que se enrolam.
O óleo é mais viscoso pois tem mais dificuldade de escoamento
Óleo é mais viscoso pois é formado por ácidos graxos que são grandes.
O óleo é mais viscoso por sua molécula ser maior e enrolar-se facilmente.

O óleo, pois tem menos capacidade de fluir porque as moléculas são maiores que as da água.
O óleo é mais viscoso, pois ele tem molécula mais longa que a água.
O óleo. Pois o óleo é maior que a água.
O óleo é mais viscoso, por causa de suas moléculas que conseguem se enrolar
Depois desse experimento pode se notar que o óleo é mais viscoso do que a água.
O óleo é mais viscoso, por causa de suas moléculas.
O viscoso é óleo. Porque a viscosidade é a dificuldade que um líquido tem em fluir.
O óleo. Pois o óleo formado por moléculas bem maiores que a água.
O óleo tem menor capacidade de fluir ou seja é mais viscoso por causa de suas moléculas
É mais viscoso o óleo de soja
O óleo de soja é mais viscoso. As moléculas dele são maiores que as de água.
É o óleo. Porque tem mais dificuldade de escoar.
O óleo flui com mais dificuldade, ou seja, é mais viscoso. As moléculas são maiores.
Ainda analisando as duas garrafas contendo água e óleo de soja, separadamente, você resolve misturar os dois em proporções iguais em um copo. Qual seria o resultado? Como você explica o resultado através de conhecimentos químicos?
...
A água e o óleo não se misturam, pois a densidade dos dois é diferente
Ficaram separado por conta da densidade.
A água ficaria em baixo pois ela é mais densa que o óleo
A água fica de baixo pois é mais densa.
A água ficaria por baixo do óleo, os dois não se misturariam pois possuem propriedades diferentes, a água é mais densa que o óleo.
As moléculas ficariam separadas e não iriam se misturar pelo fato de terem densidades diferentes
Os fluidos não se misturam pois a água é mais densa e ficaria embaixo.
A água ficaria no fundo do recipiente e o óleo em cima da água. Que o óleo é menos denso que a água.
Não se misturam, devido as densidades
A mistura não se misturaria por conta da densidade da água e a viscosidade do óleo
Não irão se misturar, devido as densidades diferentes. A água vai ficar embaixo.
A água fica em baixo, pois é mais densa.
A água no fundo e o óleo em cima da água. A água é mais densa que o óleo.
Não sei informar
O óleo ficará separado da água que ficará por baixo
O óleo fica em cima e água embaixo. Através da densidade e viscosidade e pq água e óleo não se misturam
A água fica em baixo porque ela é mais densa.
óleo em cima e água embaixo porque tem mais densidade

Quais as diferenças químicas entre a água e o óleo de soja?
Não sei informar
Viscosidade e densidade. O óleo tem mais viscosidade e a água mais densidade.
Um é viscoso (óleo) e outro denso (água).
O óleo é mais viscoso e a água é mais densa
A água é mais densa e o óleo tem mais viscosidade
A molécula da água é menor e pura, o óleo de soja é uma mistura de vários ácidos graxos.
A água é mais densa possuindo 1,0 e a soja 0,83. Porém em relação a viscosidade, o óleo é mais viscoso
Densidade e Viscosidade
A densidade da água é maior, já o óleo tem mais viscosidade.
Oleo é mais viscoso que a água porém a água é mais densa que o óleo
A água é mais densa e o óleo é mais viscoso
Água é mais densa que o óleo e o óleo é mais viscoso que a água.
O óleo é mais viscoso e a água é mais densa.
Sua densidade e viscosidade. Água mais densa e óleo mais viscoso.
Não sei informar
Densidade e viscosidade
A densidade da água é maior e o óleo tem maior viscosidade.
O óleo é mais viscoso e a água é mais densa.
A água é mais densa que o óleo e o óleo é mais viscoso que a água.
Existe algum componente do Curso atual que você não tem afinidade? Qual o motivo?
Sim, por conta do não entendimento.
Sim, pois eu nunca consegui entender muito bem os conteúdos
Não tenho afinidade com algumas matérias, pois falta de explicação com algo concreto
Inglês... pois tive este no fundamento o que prejudica muito agora pois a muitas coisas que não entendo
Existe, pois tenho dificuldade e o(a) professor(a) não explica e usa métodos que a turma consiga adquirir o conhecimento dos conteúdos abordados.
Não
Sim, pelo fato da explicação não ser objetiva e clara para os alunos.
Literatura pois falta muita explicação
Literatura e física. Pois como temos poucas aulas dificulta no entendimento.
Sim, pois existe falta de explicação no modo que os alunos entendam
Sim por dificuldade de aprendizagem
Sim, falta de explicação suprindo as dificuldades dos alunos
Sim. Pois a professora não explica de um jeito que eu entendo.
Português. Não consigo entender muito bem os conteúdos.
Química, literatura, inglês e matemática pois não consigo entender os conteúdos dessas

devidas matérias.
Sim, não consigo aprender se não tenho algo concreto e uma base e uma boa explicação.
Não,todos são complicados mas não impossíveis.
Sim. Porque tenho mais dificuldade e não consigo entender do jeito que é explicado.
Química, física, literatura e inglês.