

MATERIAL SUPLEMENTAR

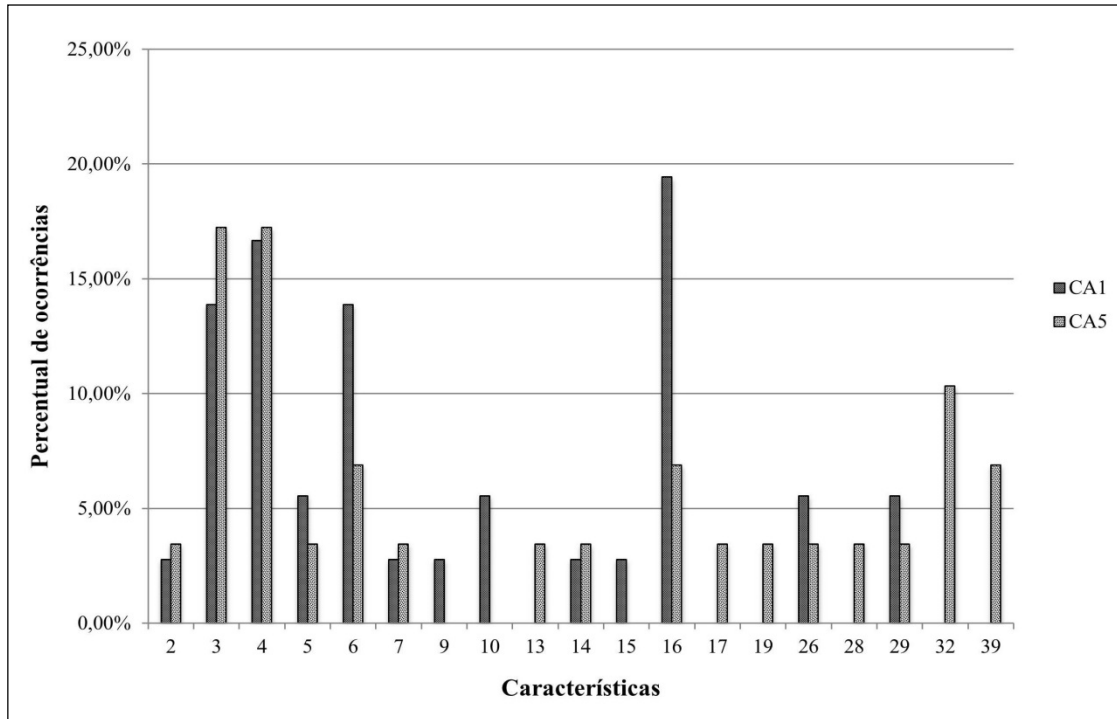


Figura 1S. Percentual de mensagens classificadas de acordo com as características expostas na Taxonomia de Habilidades de Aprendizagem Colaborativa para o caso *Cana-de-açúcar pelos ares*

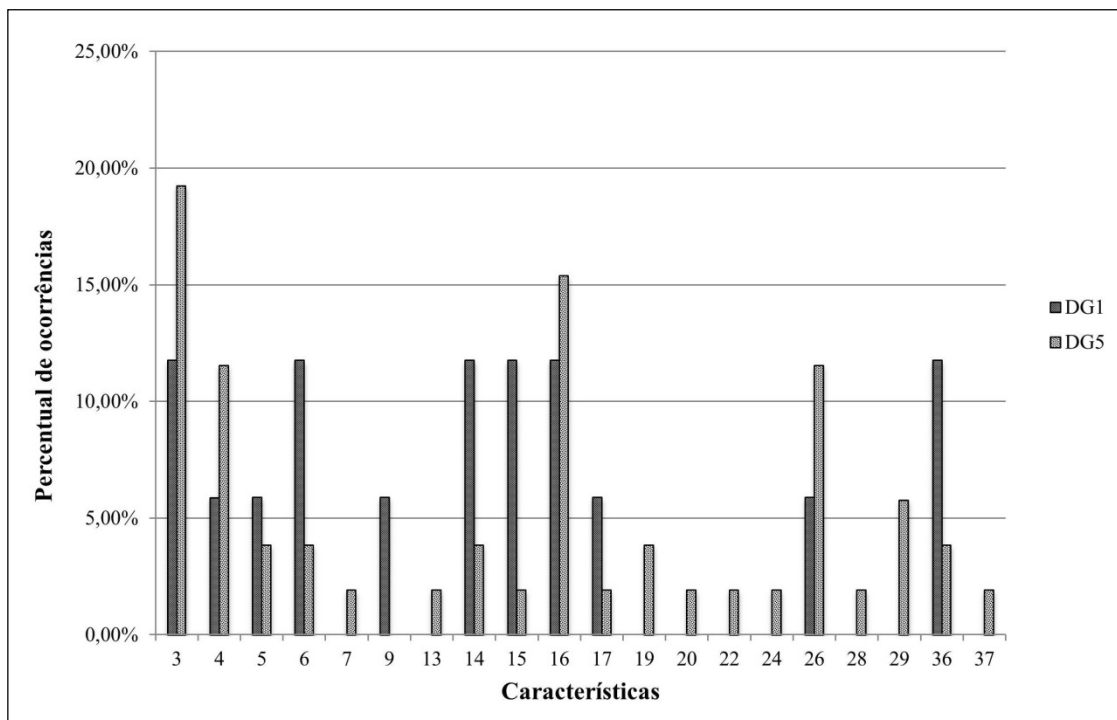


Figura 2S. Percentual de mensagens classificadas de acordo com as características expostas na Taxonomia de Habilidades de Aprendizagem Colaborativa para o caso *De galão em galão, a prainha vai para o ralo*

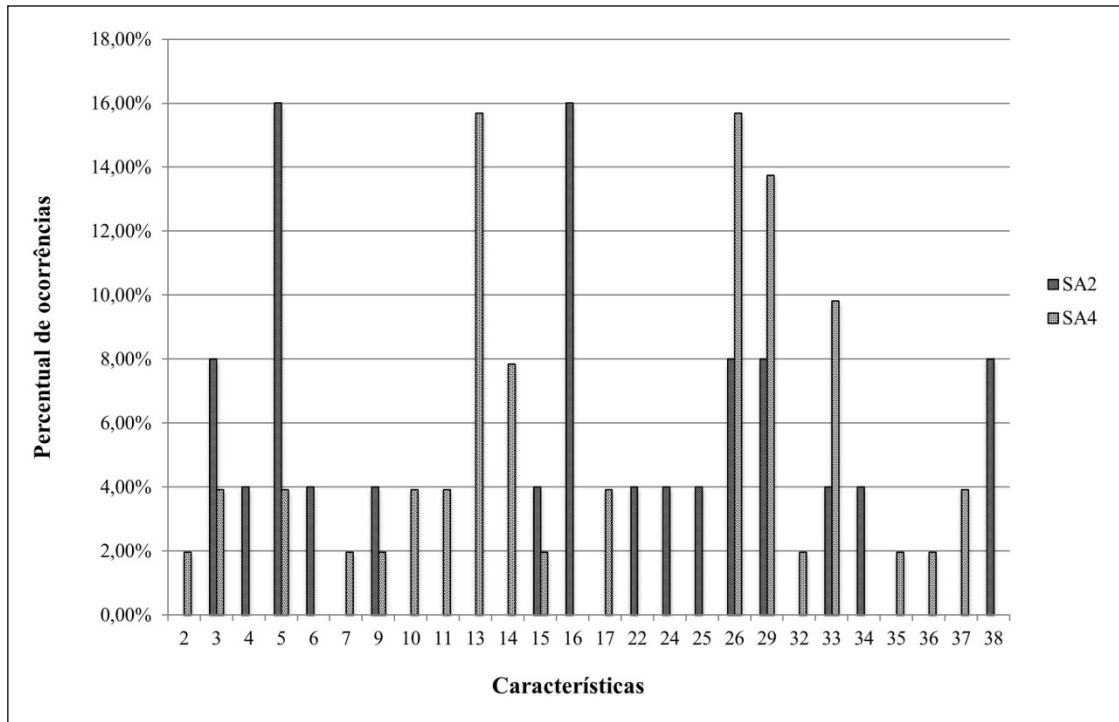


Figura 3S. Percentual de mensagens classificadas de acordo com as características expostas na Taxonomia de Habilidades de Aprendizagem Colaborativa para o caso Socorro, eu não quero alface!

Quadro 1S. Caso investigativo Idade do plástico

Idade do plástico

(Nilcimar dos Santos Souza)

A humanidade já passou pelas Idades da pedra, da pedra lascada, da pedra polida, do ferro, do cobre, do bronze e, para alguns, nossa geração será conhecida no futuro como a Idade do plástico. Quando nossos avós ou bisavós eram crianças, praticamente todos os objetos existentes eram feitos de metais, cerâmica vermelha e branca, vidro, madeira e tecidos de origem vegetal e animal (algodão, lã, seda, couro etc.). Com esses materiais eram feitas desde casas até roupas, passando pelos carros, engradados de bebidas, objetos de decoração etc. Nos dias atuais esses materiais continuam possuindo as mesmas aplicações de antes, porém, cada vez mais são substituídos pelo plástico. Na grande parte das vezes os plásticos são mais baratos que os materiais citados, além de serem leves, resistentes, duráveis e fáceis de produzir e moldar. Isso faz com que dificilmente tenhamos algum objeto hoje isento de plástico.

Sabendo disso, Poly e Homero, dois alunos de Química do Instituto de Química de São Carlos, estavam conversando no restaurante universitário, após o almoço, sobre esse assunto:

Poly: Veja só Homero, todo mundo fala que os plásticos são um grande vilão, mas imagina se não fosse o plástico. Todos os engradados de cerveja e refrigerante ainda de madeira em vez de polietileno. Todo mundo com roupa de algodão e seda sem poliéster e nylon. Os potes que temos nas nossas geladeiras feitos de vidro, porcelana e alumínio...

Homero: Tudo bem, já entendi. Mas aonde você quer chegar, Poly?

Poly: Quero entender o porquê todo mundo acha que o plástico é ruim. Tem sempre gente criticando a sacolinha. Será que esse povo quer levar os alimentos em embornal de pano, igual o meu avô fazia? Eu acho que o plástico é o grande mocinho dessa história, ele tem muitas vantagens. Olha essa bandeja de inox, a gente pega a comida e em 30 segundos já está fria, pois dissipa o calor dos alimentos. Por que não fazem de plástico?

Homero: Bem, acho que não poderia ter bandeja de plástico aqui porque seria complicado lavar, higienizar, essas coisas. Sobre as pessoas criticarem o plástico, acho que é porque a gente acaba jogando fora as embalagens plásticas que vão para os aterros sanitários e lixões, aí dá a impressão que o problema é ele. Todo mundo sabe que as embalagens levam mais de 100 anos para se degradar, essa é outra propriedade dos plásticos que você não falou: a durabilidade. Esqueceu?

Poly: É só reciclar!

Homero: Mas é complicada a coleta seletiva de 100% de todo material descartado. Além disso, para uma embalagem muita suja, como de óleo ou graxa, por exemplo, o custo para limpar e depois reciclar fica alto.

Poly: Bem, então está aí um assunto que nós, estudantes de Química, deveríamos estar pesquisando. Ano que vem já temos que começar a escrever a monografia e estamos sem definição a respeito do tema.

Homero: Boa ideia. Tudo bem, por mim. Vamos ver se tem mais alguém nessa mesma situação para buscarmos alternativas para os plásticos empregados nas embalagens atualmente. Podemos até ganhar dinheiro!

Poly: Em quais embalagens você está pensando?

Homero: Acho que estudar as de PET de refrigerantes já seria um bom começo, pois são, de longe, as mais usadas. Elas estão em outros produtos além do refrigerante também, como as embalagens de cosméticos, medicamentos etc.

Poly: Veremos se há uma solução para as embalagens PET. Quem sabe assim as pessoas param de falar do plástico e a gente consegue a monografia e um projeto para o mestrado.

Considere que você é um dos amigos e juntar-se-á a Poly e Homero para propor alternativas às embalagens plásticas de PET. Proponha duas soluções e depois argumente a favor de uma delas.

Quadro 2S. Caso investigativo Cana-de-açúcar pelos ares

Cana-de-açúcar pelos ares

(Patrícia Fernanda de Oliveira Cabral)

Clóvis, um empresário do ramo de aeronaves, mantém uma grande frota de aviões, na cidade de Bauru – SP, trabalhando com a locação, tanto para o aeroporto da cidade, quanto para clientes particulares.

Em meio à crise econômica, o empresário tem sofrido perdas consideráveis e sendo assim, pensa em diferentes formas de diminuir o gasto mensal com a manutenção e a circulação dos aviões. Em uma tarde em que os negócios não iam bem, Clóvis sentou-se à mesa de um bar com seu primo Joaquim, que trabalhava como químico em uma empresa de embalagens da cidade, pois era melhor “beber pra esquecer” os problemas profissionais:

- E aí primo, “vamos tomar uma” para esquecer a manhã que já foi ruim no serviço?

- Vamos até o bar, Clóvis. Eu irei beber um suco, pois não bebo álcool, e você vai com calma, porque o álcool pode fazer tudo piorar.

- Piorar como, primo Joaquim? Se no ramo do álcool os empresários estão só lucrando, quem piora a cada dia sou eu com aquele bando de avião parado na garagem. Só de gasolina de aviação já gastei tudo o que me pagaram. Como é que se sobrevive assim?

- Olha primo, abastecer seu próprio corpo com álcool não vai diminuir em nada os seus gastos com o combustível. Bom seria se você pudesse abastecer os aviões com etanol para economizar.

E os dois riram dessa piada à tarde toda, pois quisera Clóvis um avião a etanol para economizar o máximo possível. Após a conversa no bar, os primos retornaram para a casa de Clóvis e Joaquim advertiu:

- Clóvis, pare com essa história de beber para esquecer, pois amanhã terá que trabalhar novamente.

- Tudo bem, Joaquim. Foi só hoje mesmo, amanhã eu vou acordar e me reerguer. Obrigada pela companhia e pela boa prosa.

- Por nada!

E assim os dois se despediram. À noite, Clóvis não conseguiu parar de pensar no que o primo havia dito, sobre abastecer os aviões com etanol. Na manhã seguinte, resolveu seguir seus instintos de empresário e ligar para Joaquim, perguntando sobre a possibilidade de abastecer os aviões com etanol:

- Bom dia, Joaquim, como vai? Estive pensando em nossa conversa, e gostaria de saber se você, sendo químico, pode confirmar se há como abastecer meus aviões com etanol.

- Bom dia, Clóvis, você fala sério em investigar essa conversa de bar? Olha, para ser sincero eu nunca ouvi falar de nada parecido, mas posso me comunicar com um grupo de pesquisa da universidade que trabalha com biocombustíveis e te retorno. Quem sabe há algo com cana-de-açúcar para te ajudar.

- Tudo bem, eu aguardo o seu retorno e a minha salvação no ramo. Diga a eles que disponibilizo minha frota para pesquisas. Até mais!

Vocês são integrantes do grupo de pesquisa da universidade e deverão apresentar pelo menos duas soluções para o abastecimento das aeronaves a partir da cana-de-açúcar, argumentando a favor de uma delas.

Quadro 3S. Caso investigativo De galão em galão, a prainha vai para o ralo

De galão em galão, a prainha vai para o ralo

(Nilcimar dos Santos Souza)

Encontro de rios, lagoas e oceano. Pequena colônia de pescadores, em uma cidade de pouco mais de 40 mil habitantes, cercada de belas paisagens compostas de praias e montanhas. Assim era Macaé, no Norte Fluminense, que completou 200 anos da condição de cidade em 2013. No entanto, desde a década de 1970, toda essa tranquilidade começou a mudar completamente.

Em 1974 foi furado o primeiro poço para extração de petróleo nas proximidades de Campos dos Goytacazes e, após sucessivas perfurações, a região registrou uma área potencial para exploração de 100 mil quilômetros quadrados, estendendo-se até o sul do Espírito Santo. Em 1976 iniciou-se a exploração no campo de Garoupa e em 1977 a exploração comercial no campo de Enchova pela Petrobrás. Nesse período, a história da empresa cruzou com a da cidade de Macaé, onde a Petrobrás fixou sua base de operação e construiu um porto de apoio para as operações na praia de Imbetiba.

Nos quase 40 anos que sucederam a chegada da Petrobrás, a população de Macaé foi multiplicada. Passou para 220 mil habitantes hoje e existem mais de 4 mil empresas fixadas nos seus diversos parques industriais. Seu João, 70 anos, pescador nascido na cidade, em uma visita ao Forte Marechal Hermes, lembrou com seu neto da época em que vivia só da pesca:

- Olha Joãozinho, ali embaixo a praia de Imbetiba. Nessa praia a gente toda tarde mergulhava quando era criança, nadava até a Ilha do Papagaio; mas hoje, com o porto, a gente nem pode entrar naquela parte. No restante da praia, só para o povo correr no calçadão mesmo, porque na água ninguém pode entrar mais. Peixe, então? Nem pensar mais, nem tem, e o que tem pode estar contaminado. Depois a gente passa pelo rio Macaé para eu te mostrar como está a situação. Queria que você pudesse ver como era isso aqui antigamente, de verdade...

De fato, a cidade não se preparou para tal crescimento. Praticamente não conta com tratamento de esgoto e o esgoto doméstico e industrial despejados no rio e no mar tornaram as praias da Barra e de Lagomar impróprias para o banho. Esse problema, segundo a prefeitura, será solucionado com investimentos em estações de tratamento de efluentes. Contudo, outro problema pior ainda persiste. Acidentes com derramamento de óleo no mar acontecem com bastante frequência. Muitos não são noticiados por serem de pequeno volume, originários de descartes de petroleiros e plataformas, lavagens de tanques de navios cargueiros e de operações de cabotagem. Nem todos ocorrem no porto, mas mesmo longe da costa, podem chegar até à praia.

O filho de Seu João, João Jr., que a vida inteira ouviu as mesmas histórias que seu pai hoje conta a Joãozinho, também acompanhou muitas dessas mudanças e se sentia incomodado com todos os impactos causados pelas indústrias do petróleo. Principalmente porque ele é formado em química, sabe dos riscos, e após algumas pesquisas descobriu que, segundo estimativa, de cada 1 milhão de toneladas de petróleo transportadas 1 tonelada é perdida em derrames. Considerando-se que a bacia de Campos é responsável por 80% do petróleo brasileiro, percebe-se o tamanho do impacto. Por isso, João Jr. começou a insistir junto à diretoria da empresa na qual trabalha, no setor de consultoria ambiental, para que investisse em técnicas de contenção e minimização dos impactos causados nos casos de acidentes. Após muita insistência dele, os diretores da empresa contrataram uma equipe de químicos para que formulassem uma solução para esse problema.

Você é um dos químicos contratados pela empresa e deve propor pelo menos duas soluções para que, em casos de vazamento de petróleo, sejam mitigadas as consequências. Em seguida, você deve argumentar a favor de uma das soluções propostas.

Quadro 4S. Caso investigativo Socorro, eu não quero alface!

Socorro, eu não quero alface!

(Nilcimar dos Santos Souza)

A cidade de Campos do Jordão, em São Paulo, tem sua principal fonte de renda no turismo. Associado a ele, os muitos hotéis do local acabam demandando outros serviços, como o de alimentos, especialmente de doces.

Matilde, jordanense, é uma grande frequentadora e consumidora das docerias de Campos do Jordão. Importando-se, cada vez menos com seus 130 kg, Matilde nem deu ouvidos ao marido, quando ele disse que chocolates, salgadinhos, bolos industrializados, frituras, biscoitos em geral, açúcar cristalizado, massas folhadas, molhos prontos, manteigas, margarinas, batatas fritas, sorvete, milk-shake contêm gordura *trans*, considerada o pior tipo de gordura para a saúde.

Matilde: Mas eu vou comer o que então, Zé? Alface? É capaz de você ainda me dizer que sim, só alface, e sem sal ainda! Ah! Deixe-me dar uma volta na praça.

Saindo de casa, Matilde foi direto à loja da Dona Socorro. Lá tem os melhores chocolates e biscoitos caseiros da cidade.

Matilde: Socorro, eu não quero alface! Já basta o Zé querendo me obrigar a comer alface e largar os seus biscoitos por causa de uma tal de gordura *trans* que ele viu na internet. Até parece que é isso que vai me fazer emagrecer! Ele já me conheceu assim, agora vai reclamar do que?

Socorro: Então vocês discutiram? Não quero ser o motivo da briga de ninguém. Por coincidência, eu também estou preocupada com isso. Já andei me interessando por esse assunto das gorduras *trans*.

Matilde: Você também Socorro?! Socorro!

Socorro: Calma. No meu caso é porque estou querendo ampliar minha produção, modernizar, largar de ser só caseiro e começar a vender para outras cidades, talvez outros estados. Mas tem uma lei de 2006 que diz que todo produto industrializado, precisa informar na embalagem quanto tem de gordura *trans*, além das outras. Isso está me preocupando, pois se tiver, vou ter que escrever no rótulo e ninguém vai querer. Imagina se o Zé visse meu biscoito, ele não iria comprar depois que lesse.

Matilde: Mas o que tem de diferente entre essa gordura e as outras?

Socorro: Não sei direito, mas meu filho, você sabe, estuda Química e chegará semana que vem. Vou tentar entender direitinho. Porque não importa se a gente vai ser microempresário, tem que respeitar as leis da mesma forma, se não é multa na certa!

Matilde: Enquanto você não descobre, vende uma dúzia daqueles biscoitos amanteigados com creme de leite pra mim?

Na semana seguinte, chega seu filho, Igor Duran.

Socorro: Oi, Igor! Tudo bem lá em Campinas? Sobrevivendo sem meus doces?

Igor: Estou tentando, é bom porque assim emagreço.

Socorro: Bom, falando nisso, quero saber tudo sobre gordura *trans* Você sabe que estamos tentando abrir uma fábrica maior, expandir, mas preciso ter essas informações no rótulo.

Igor: Sei disso! Bem, gordura *trans* é só um isômero, um tipo de gordura. Mas existem vários outros tipos, a saturada, a monoinsaturada, a poliinsaturada, ômega 3, 6, 9...

Socorro: E como é que eu vou saber se tem nos meus biscoitos?

Igor: Tem que mandar analisar, mas pelos ingredientes que você utiliza, não tenho dúvidas que tenha.

Socorro: E não tem como substituir por outra coisa? Como eu tiro isso?

Igor: Existe alternativas sim, mãe. Mas é complicado, é como trocar cravo por canela. Tem que mexer na receita. Eu tenho que pesquisar mais. Deixe-me fazer isso quando voltar a Campinas, perguntar para as pessoas. Essa semana eu quero só curtir o friozinho daqui.

Considere que você é um dos amigos de Igor que será consultado por ele. Proponha duas soluções para a eliminação da gordura *trans* dos biscoitos de sua mãe e depois argumente a favor de uma delas.