

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO NORTE
INSTITUTO DE QUÍMICA
PROGRAMA DE MESTRADO PROFISSIONAL EM QUÍMICA
EM REDE NACIONAL – PROFQUI

CARTILHA PARA O ENSINO DE ESTEREOISÔMEROS UTILIZANDO O MÉTODO JIGSAW DE APRENDIZAGEM COOPERATIVA



**Prof. Marcelo Max Borges Calixto
Profa. Dra. Nedja Suely Fernandes
Profa. Dra. Marcia Teixeira Barroso**

**NATAL – RN
2020**

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO NORTE
INSTITUTO DE QUÍMICA
PROGRAMA DE MESTRADO PROFISSIONAL EM QUÍMICA
EM REDE NACIONAL – PROFQUI**



**PRODUTO EDUCACIONAL DE MARCELO MAX BORGES CALIXTO
APRESENTADO NA FORMA DE CARTILHA
COMO PROPOSTA PEDAGÓGICA PARA O ENSINO DE ESTEREOISÔMEROS
UTILIZANDO O MÉTODO
JIGSAW**

AUTORES:

MARCELO MAX BORGES CALIXTO
NEDJA SUELY FERNANDES
MARCIA TEIXEIRA BARROSO

ARTE GRÁFICA:

JOHNATAN JORGE BORGES SANTANA
WWW.JOHNARTZ.COM.BR
GOIÂNIA-GO

**NATAL – RN
2020**

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO.....	4
INTRODUÇÃO.....	5
1. DIFICULDADES ENFRENTADAS PELO PROFESSOR EM SALA DE AULA.....	6
2. ENTENDENDO A APRENDIZAGEM COOPERATIVA E O MÉTODO JIGSAW.....	7
3. APLICANDO O MÉTODO JIGSAW EM SALA DE AULA.....	12
3.1 FORMAÇÃO DOS GRUPOS DE BASE E DISTRIBUIÇÃO DO MATERIAL DIDÁTICO.....	14
3.2 FORMAÇÃO DOS GRUPOS DE ESPECIALISTAS E O ESTUDO DE ESTEREOISÔMEROS: CIS, TRANS E ÓPTICO.....	17
3.3 RETORNANDO AOS GRUPOS DE BASE	21
3.4 APLICANDO A AVALIAÇÃO INICIAL	23
3.5 VERIFICANDO A APRENDIZAGEM COM AUXÍLIO DO PLICKERS E GRADEPEN.....	25
3.6 ANALISANDO O TRABALHO EM EQUIPE POR MEIO DO PROCESSAMENTO DE GRUPO.....	29
APÊNDICE	32
REFERÊNCIAS	33

APRESENTAÇÃO

Prezado professor, esta cartilha é resultado da pesquisa de dissertação no Programa de Mestrado Profissional em Química em Rede Nacional (PROFQUI) da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN), desenvolvida pelo professor Marcelo Max Borges Calixto em conjunto com as professoras Nedja Suely Fernandes e Marcia Teixeira Barroso. Neste Produto Educacional destacamos o uso da Aprendizagem Cooperativa utilizando o método *Jigsaw* para o ensino de estereoisômeros. Sugerimos aqui, uma forma de inserir o aluno no processo educacional, em que ele seja o protagonista de sua aprendizagem, de forma a trabalhar em equipe. Assim, destacamos o uso de metodologias ativas durante nossas pesquisas.

A estratégia foi desenvolvida com uma turma do 3º ano do ensino médio da Escola de Ensino Médio (EEM) José Leopoldino da Silva Filho, localizada na periferia de Fortaleza – Ceará, ao longo do ano de 2019. A escolha do tema estereoisomeria foi motivada pela dificuldade que os alunos possuem em compreender esta matéria e pelos poucos recursos visuoespaciais que são utilizados pelos professores durante as aulas.

Este Produto Educacional é apresentado por meio de diálogo imaginário entre dois professores do Ensino Médio, apresentando todas as etapas e orientações para execução das atividades desenvolvidas. Ele inclui links de vídeos explicativos e textos de apoio, de maneira a ser utilizado por professores de Química do Ensino Básico. No diálogo fictício, durante um desses intervalos, na sala dos professores, o professor Marcelo fala para os demais colegas, que ele começou a trabalhar em suas aulas uma metodologia ativa conhecida como Aprendizagem Cooperativa, mais precisamente o método *Jigsaw*. Um dos professores, Francisco, se diz interessado e pede para acompanhar as aulas do professor Marcelo. A partir de então temos a narrativa das etapas de aplicação da metodologia em sala de aula.

Desejamos que esse material possa ser utilizado durante as aulas de Química, mais precisamente no ensino de estereoisômeros, com o objetivo de facilitar a compreensão do discente e estimular o trabalho em grupo de forma cooperativa, contribuindo com o aperfeiçoamento de práticas pedagógicas que coloquem o aluno como ser ativo ao longo do processo de aprendizagem.

Vale ressaltar que o desenvolvimento dessa pesquisa se tornou viável em razão do apoio financeiro da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) - código de financiamento 001. À CAPES os nossos mais sinceros agradecimentos.

Marcelo Max Borges Calixto

INTRODUÇÃO

Cada vez mais se faz necessário a aplicação de metodologias de ensino que sejam capazes de atrair a atenção do aluno, buscando nele o desejo em aprender. O aluno quando participa ativamente do processo de ensino e aprendizagem, possibilita sua formação mais crítica, criativa e ativa (SENA; RABELO; ESCALANTE, 2019).

Dentre as várias classificações de metodologias ativas, de acordo com processos de aprendizagem, damos destaque a Aprendizagem Cooperativa (AC). Fatareli *et al.* (2004), descrevem a AC como uma metodologia ativa e que no ensino de química tem auxiliado o aluno na melhor compreensão dos conteúdos, assim como a promoção de atitudes solidárias e cooperativas entre os estudantes em sala de aula. Ela é centrada no desenvolvimento da capacidade de participação protagonista do aluno em seu processo de aprendizagem.

Para que a metodologia da AC possa ser bem-sucedida, faz-se necessário a utilização de cinco elementos fundamentais: responsabilidade individual, interação promotora (interação face a face), habilidades sociais, processamento de grupo (funcionamento de grupo) e interdependência positiva (MONEREO; GISBERT, 2005, p. 15). Na AC, cada estudante é incentivado a assumir responsabilidades e funções específicas, pois a cooperação só acontece verdadeiramente quando há uma meta coletiva em que todos os participantes se sintam responsáveis para alcançá-la.

No que se refere a AC utilizada neste produto temos o método *Jigsaw*, desenvolvido pelo professor e psicólogo Elliot Aronson, fundamentado nos cinco elementos principais da AC, que auxiliarão o aluno no desenvolvimento de sua aprendizagem (MARQUES *et al.*, 2016). Neste método os alunos são divididos em grupos de três, quatro ou cinco componentes a depender do número de estudantes e da quantidade de tópicos que serão trabalhados. O conteúdo científico é organizado por partes, de acordo com o tema trabalhado pelo professor, e cada aluno ficará responsável em estudar e compreender um desses subtemas, explicando-o para os demais colegas do grupo. De início são formados grupos de base e cada integrante receberá um subtema a ser estudado. Na sequência, os alunos que receberam o mesmo subtema formarão os grupos de especialistas, que irão se aprofundar em determinado assunto. Por fim, formam-se novamente os grupos de base e cada aluno explicará para os demais integrantes aquilo que aprendeu no grupo de especialistas.

Cada estudante que compõe a equipe deve desempenhar uma função específica de acordo com suas habilidades, tendo em vista que a colaboração de todos os integrantes é fundamental para o sucesso do método (FERREIRA; CANTANHEDE; CANTANHEDE, 2018). As funções desempenhadas pelos estudantes durante a pesquisa que gerou este produto foram coordenador, redator e relator.

A vantagem de se trabalhar o método *Jigsaw* no tocante a outros métodos, caracteriza-se pela presença das relações interpessoais, facilitadas através da formação dos grupos cooperativos e da discussão do material de estudo, além da atribuição de funções bem particulares a cada participante, fortalecendo a responsabilidade individual do estudante.

1. DIFICULDADES ENFRENTADAS PELO PROFESSOR EM SALA DE AULA



COLEGAS, NÃO SEI MAIS O QUE FAZER PARA OS ALUNOS PRESTAREM ATENÇÃO NO QUE EXPLICO EM SALA.

O MENINO PASSA O TEMPO TODO MEXENDO NO CELULAR E COM OS FONES NO OUVIDO.

UMA PARTE DOS ALUNOS PASSA A AULA INTEIRA DORMINDO.

O GRUPINHO DO FUNDÃO PASSA A AULA INTEIRA UTILIZANDO AS REDES SOCIAIS.

COLEGAS, ESTOU TESTANDO UM MÉTODO DIFERENTE EM SALA DE AULA. CHAMA-SE JIGSAW. ESTOU CONSEGUINDO BONS RESULTADOS E OS ALUNOS ESTÃO ADORANDO.

2. ENTENDENDO A APRENDIZAGEM COOPERATIVA E O MÉTODO JIGSAW

PROF. MARCELO, NA SALA DOS PROFESSORES VOCÊ COMENTOU SOBRE O MÉTODO JIGSAW. FIQUEI CURIOSO EM SABER COMO EU PODERIA APLICAR DURANTE MINHAS AULAS DE QUÍMICA.



OLÁ PROF. FRANCISCO! O JIGSAW É UM MÉTODO DE APRENDIZAGEM COOPERATIVA, QUE BUSCA FORTALECER A COOPERAÇÃO ENTRE OS ESTUDANTES.



HUM, INTERESSANTE. ME FALE MAIS SOBRE A APRENDIZAGEM COOPERATIVA, PROF. MARCELO.



CLARO! NA APRENDIZAGEM COOPERATIVA OS ESTUDANTES TRABALHAM EM PEQUENOS GRUPOS, AJUDANDO UNS AOS OUTROS, PARA QUE JUNTOS POSSAM SUPERAR DIFICULDADES DE APRENDIZAGEM. O ALUNO É ESTIMULADO A TORNAR-SE UM SER AUTÔNOMO, INTERATIVO, DINÂMICO E PROTAGONISTA DE SUA APRENDIZAGEM.



E QUAL O DIFERENCIAL ENTRE OS GRUPOS COOPERATIVOS E OS COMUNS?



NOS GRUPOS COOPERATIVOS CADA ALUNO DEVE DESEMPENHAR UMA FUNÇÃO ESPECÍFICA: COORDENADOR, RELATOR OU REDATOR. VOCÊ PODE ESCOLHER ALEATORIAMENTE A FUNÇÃO DE CADA ALUNO.



MUITO LEGAL! VOU APLICAR COM MEUS ALUNOS. QUEM SABE NÃO SEJA UM SUCESSO, NÉ?



FALANDO EM SUCESSO... PARA QUE SE TENHA BONS RESULTADOS É FUNDAMENTAL DURANTE AS AULAS O DESENVOLVIMENTO DE 5 ELEMENTOS BÁSICOS DA APRENDIZAGEM COOPERATIVA.





E QUAIS ELEMENTOS BÁSICOS SÃO ESSES, PROF. MARCELO?



PROF. FRANCISCO, ESSES ELEMENTOS SÃO: RESPONSABILIDADE INDIVIDUAL, INTERDEPENDÊNCIA POSITIVA, INTERAÇÃO PROMOTORA, HABILIDADES SOCIAIS E PROCESSAMENTO DE GRUPO.





GOSTARIA DE ME APROFUNDAR E CONHECER MELHOR ESSES ELEMENTOS, PROF. MARCELO.



PROF. FRANCISCO, EU GRAVEI UM VIDEO FALANDO SOBRE O QUE É APRENDIZAGEM COOPERATIVA E SEUS 5 ELEMENTOS FUNDAMENTAIS. ACREDITO QUE AJUDARÁ BASTANTE NÃO SÓ A VOCÊ, MAS SEUS ALUNOS TAMBÉM.



E COMO FAÇO PARA TER ACESSO A ESSE VÍDEO?



ESSE VÍDEO ESTÁ DISPONIBILIZADO NO YOUTUBE PARA QUEM QUISER ASSISTIR, INCLUSIVE OS ALUNOS. O LINK E QR CODE PARA ACESSAR O VÍDEO ESTÃO DISPONÍVEIS NO APÊNDICE DESTA CARTILHA.



MAS E O PROFESSOR? QUAL O PAPEL DELE NESSE PROCESSO DE APRENDIZAGEM?



PROF. FRANCISCO, O PROFESSOR TEM IMPORTÂNCIA FUNDAMENTAL NA CONDUÇÃO DA ATIVIDADE, ALÉM DE MEDIADOR E FACILITADOR DA APRENDIZAGEM. ELE DEVE ESTIMULAR O DEBATE E A TROCA DE IDEIAS ENTRE OS ESTUDANTES, SEM DAR RESPOSTAS PRONTAS AO ALUNO.



POXA PROF. MARCELO! MUITO INTERESSANTE ESSA APRENDIZAGEM COOPERATIVA. MAS E O MÉTODO JIGSAW?



PROF. FRANCISCO, O MÉTODO JIGSAW É APENAS UM DOS DIVERSOS MÉTODOS DA APRENDIZAGEM COOPERATIVA. NELE TEMOS A FORMAÇÃO DE PEQUENOS GRUPOS COOPERATIVOS, DE PREFERÊNCIA ENTRE 3 E 5 COMPONENTES, QUE TRABALHARÃO EM EQUIPE PARA DESENVOLVIMENTO DA APRENDIZAGEM.



E COMO O CONTEÚDO SERÁ TRABALHADO EM SALA DE AULA?



O CONTEÚDO SERÁ REPARTIDO E CADA ALUNO DO GRUPO RECEBERÁ UM MATERIAL ESPECÍFICO A SER ESTUDADO. AS INFORMAÇÕES DESSES MATERIAIS DEVERÃO SER COMPARTILHADAS COM OS DEMAIS COLEGAS DA MESMA EQUIPE, SENDO CADA ALUNO RESPONSÁVEL POR SUA APRENDIZAGEM E A DO COLEGA.



ESTOU COMPREENDENDO, PROF. MARCELO.



O MÉTODO JIGSAW É COMO UM QUEBRA-CABEÇAS, CADA PEÇA GUARDA INFORMAÇÕES IMPORTANTES. DIFERENTEMENTE DOS GRUPOS TRADICIONAIS, NOS GRUPOS COOPERATIVOS CADA ALUNO DEVE DESEMPENHAR UMA FUNÇÃO ESPECÍFICA, DESENVOLVENDO HABILIDADES COMO: ESCRITA, LEITURA E ATÉ MESMO LIDERANÇA.



VEJO QUE PRECISO DINAMIZAR MAIS MINHAS AULAS. OS ALUNOS DIFICILMENTE PRESTAM ATENÇÃO NO QUE FALO, MUITAS VEZES SÃO PASSIVOS E ATÉ MESMO INDISCIPLINADOS.



ENTENDO BEM A SUA AFLIÇÃO, PROF. FRANCISCO. JÁ PASSEI POR ISSO! MAS QUANDO COMECEI A APLICAR A APRENDIZAGEM COOPERATIVA PERCEBI OS ALUNOS MAIS PARTICIPATIVOS E COMUNICATIVOS DURANTE AS AULAS, MELHORANDO E MUITO SUAS RELAÇÕES INTERPESSOAIS.



MEUS ALUNOS CARECEM DE UMA BOA RELAÇÃO INTERPESSOAL. TALVEZ POR ISSO ELES DISCUTAM BASTANTE EM SALA, GERANDO ATRITOS E CONFLITOS.



OS CONFLITOS EM SALA DE AULA, CONSIDERADOS CONSTRUTIVOS, DEVEM SER ESTIMULADOS. PARA QUE A COOPERAÇÃO FUNCIONE AS RELAÇÕES INTERPESSOAIS DEVEM SER FORTALECIDAS DE MANEIRA QUE TENHAMOS INDIVÍDUOS MENOS COMPETITIVOS E MAIS COOPERATIVOS.



QUANTAS INFORMAÇÕES VALIOSAS, PROF. MARCELO. MAS COMO POSSO APLICAR O MÉTODO JIGSAW EM MINHAS AULAS?



VOU INICIAR AGORA UMA AULA. VAMOS TRABALHAR O CONTEÚDO ESTEREOISÔMEROS UTILIZANDO O MÉTODO JIGSAW. GOSTARIA DE ACOMPANHAR?



SIM, PROF. MARCELO. AGRADEÇO A OPORTUNIDADE.

POIS VAMOS LÁ! ACREDITO QUE VOCÊ IRÁ SE INTERESSAR PELO MÉTODO.



3. APLICANDO O MÉTODO JIGSAW EM SALA DE AULA

OLÁ TURMA, O PROF. FRANCISCO IRÁ ACOMPANHAR E ME AUXILIAR NESTA ATIVIDADE.

PROF. FRANCISCO, DE INÍCIO É IMPORTANTE QUE OS ALUNOS ENTENDAM OS PRINCÍPIOS DA APRENDIZAGEM COOPERATIVA E DE COMO FUNCIONA O MÉTODO JIGSAW.

E COMO FAREI?





LEMBRA DAQUELE VÍDEO QUE TE
FALEI SOBRE APRENDIZAGEM
COOPERATIVA?



LEMBRO SIM, PROF.
MARCELO.



VOCÊ PODE PEDIR PARA QUE OS
ALUNOS ASSISTAM EM CASA. ASSIM,
ELES ENTENDERÃO MELHOR SOBRE A
APRENDIZAGEM COOPERATIVA.

GRAVEI TAMBÉM OUTRO VÍDEO,
FALANDO SOBRE O MÉTODO
JIGSAW. O LINK E QR CODE PARA
ACESSAR O VÍDEO ESTÃO
DISPONÍVEIS NO APÊNDICE DESTA
CARTILHA.



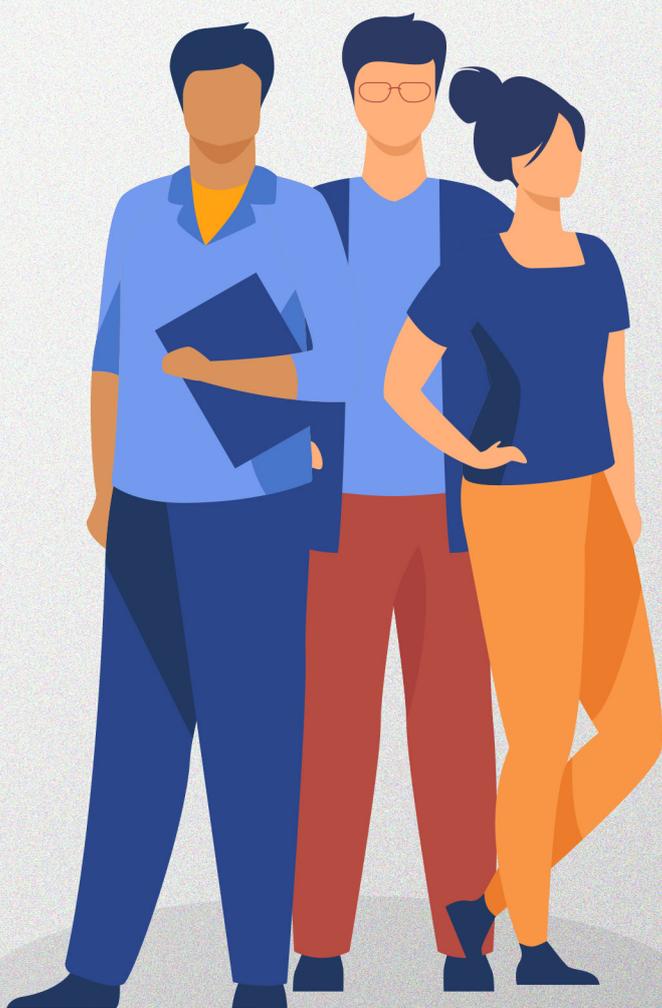
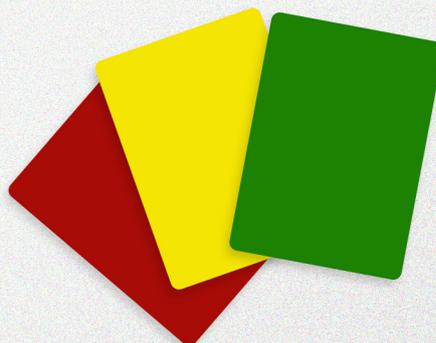
BOA IDEIA, PROF. MARCELO!



3.1 FORMAÇÃO DOS GRUPOS DE BASE E DISTRIBUIÇÃO DO MATERIAL DIDÁTICO



NESTA PRIMEIRA ETAPA IREMOS DIVIDIR OS GRUPOS, DE FORMA ALEATÓRIA, FORMANDO OS GRUPOS DE BASE. PARA ISSO UTILIZAREI CARTÕES NAS CORES VERMELHO, AMARELO E VERDE.





CADA ALUNO RECEBERÁ UM CARTÃO CONTENDO UMA LETRA E UM NÚMERO.

E QUAL O SIGNIFICADO DAS CORES, LETRAS E NÚMEROS?



AS CORES REPRESENTAM A FUNÇÃO QUE O ALUNO DEVERÁ DESEMPENHAR (COORDENADOR, REDATOR OU RELATOR), AS LETRAS O SUBTÓPICO A SER ESTUDADO E O NÚMERO O GRUPO QUE O ALUNO FAZ PARTE.

E QUAIS SUBTÓPICOS ESTUDAREMOS NA AULA DE HOJE?



IREMOS ABORDAR ISOMERIA GEOMÉTRICA CIS/TRANS E ISOMERIA ÓPTICA. POR ISSO SERÃO FORMADOS GRUPOS DE BASE COM 3 ALUNOS.

PARA FACILITAR, IMPRIMI OS MATERIAIS DIDÁTICOS EM FOLHAS DE OFÍCIO NAS CORES VERMELHO, AMARELO E VERDE.

BEM PENSADO! COM ISSO, FACILITARÁ A IDENTIFICAÇÃO DO SUBTÓPICO E A FUNÇÃO QUE O ALUNO DESEMPENHARÁ.



ISSO MESMO, PROF. FRANCISCO! VAMOS ENTREGAR AGORA OS CARTÕES E O MATERIAL DIDÁTICO AOS ALUNOS. OS CARTÕES SERÃO ENTREGUES DE MANEIRA ALEATÓRIA, FORMANDO GRUPOS HETEROGÊNEOS.

PODERIA ME AJUDAR A ENTREGAR OS CARTÕES, PROF. FRANCISCO?

CLARO, PROF. MARCELO. É PARA JÁ!

PROF. MARCELO, TEMOS UM PROBLEMA. A DIVISÃO DOS GRUPOS NÃO FOI EXATA. O QUE FAZER NESTE CASO?





CALMA, PROF. FRANCISCO! NESTE CASO PODEMOS FORMAR GRUPOS COM 4 ALUNOS. 2 DESSES ALUNOS, DESEMPENHARÃO A MESMA FUNÇÃO E ESTUDARÃO O MESMO SUBTÓPICO.

HUM! BEM PENSADO.



ENTREGAREMOS AGORA A CADA GRUPO O CONTRATO DE COOPERAÇÃO, UMA ESPÉCIE DE ACORDO PARA O BOM ANDAMENTO DAS ATIVIDADES.

O LINK E QR CODE PARA ACESSAR O CONTRATO DE COOPERAÇÃO ESTÃO DISPONÍVEIS NO APÊNDICE DESTA CARTILHA.

INTERESSANTE ESSE CONTRATO DE COOPERAÇÃO, PRINCIPALMENTE PARA QUE OS GRUPOS MANTENHAM O FOCO DURANTE AS ATIVIDADES.



BOM, AGORA QUE FORAM FORMADOS OS GRUPOS E TODOS RECEBERAM O MATERIAL DIDÁTICO, VAMOS DAR 10 MIN. PARA QUE FAÇAM A LEITURA INICIAL, DE FÓRMA SILENCIOSA.

O LINK E QR CODE PARA ACESSAR O MATERIAL DIDÁTICO ESTÃO DISPONÍVEIS NO APÊNDICE DESTA CARTILHA.

E O QUE FAREMOS APÓS A LEITURA INICIAL?



3.2 FORMAÇÃO DOS GRUPOS DE ESPECIALISTAS E O ESTUDO DE ESTEREOISÔMEROS: CIS, TRANS E ÓPTICO



NA SEQUÊNCIA, OS GRUPOS DE BASE SERÃO DESFEITOS E DARÃO ORIGEM A NOVOS GRUPOS, CHAMADOS DE ESPECIALISTAS.



E COMO SERÃO FORMADOS ESSES GRUPOS DE ESPECIALISTAS?



ALUNOS QUE POSSUEM O MESMO SUBTÓPICO FORMARÃO O GRUPO DE ESPECIALISTAS. ELES DISCUTIRÃO O SUBTEMA EM ESPECÍFICO, TORNANDO-SE ESPECIALISTAS NO ASSUNTO.

OS GRUPOS TERÃO CERCA DE 40 MIN. PARA DISCUSSÃO.



NESTE CASO TEREMOS GRUPOS ESTUDANDO ISÔMERO DO TIPO CIS, TRANS OU ÓPTICO?





EXATAMENTE, PROF. FRANCISCO!
OBSERVE TAMBÉM QUE OS MATERIAIS
DIDÁTICOS APRESENTAM O
CONTEÚDO CONTEXTUALIZADO, DE
FORMA A FACILITAR A
COMPREENSÃO DO ALUNO.



VEJO QUE O MATERIAL
REALMENTE ESTÁ BEM
ELABORADO. PARABÉNS,
PROFESSOR!



MAS O QUE FAREMOS NESSE
MOMENTO DE DISCUSSÃO
DOS ALUNOS EM SEUS
GRUPOS DE ESPECIALISTAS?

NESTE MOMENTO ATUAREMOS
COMO FACILITADORES, MEDIADORES
DA APRENDIZAGEM. OBSERVANDO DE
PERTO O DESENVOLVIMENTO DOS
ALUNOS E AUXILIANDO-OS QUANDO
NECESSÁRIO.



COMPREENDO! COMO EM
TODA METODOLOGIA ATIVA
O ALUNO DEVE PARTICIPAR
ATIVAMENTE DA AULA,
PROTAGONIZANDO SUA
APRENDIZAGEM.



EXATAMENTE, PROF. FRANCISCO!
BOM, PERCEBA QUE NO MATERIAL
DIDÁTICO OS ALUNOS DEVERÃO
REALIZAR UMA ATIVIDADE. NESTE
CASO, CADA GRUPO DEVERÁ
MONTAR UMA MOLÉCULA QUE
APRESENTE ISOMERIA DO TIPO CIS,
TRANS OU ÓPTICA.

E COMO ELES FARÃO PARA
MONTAR ESSAS MOLÉCULAS?





IREMOS ENTREGAR A CADA EQUIPE UM KIT MOLECULAR. CADA KIT CONTÉM ESFERAS DE ISOPOR DE TAMANHOS E CORES DIFERENTES, PALITOS DE DENTE E COLA DE ISOPOR.



ACHO INTERESSANTE ESSA CONSTRUÇÃO DAS MOLÉCULAS ORGÂNICAS, PRINCIPALMENTE POR SE TRATAR DE COMPOSTOS ESTEREOISÔMEROS.



BEM, COMO DISSE, CADA GRUPO DE ESPECIALISTA DEVERÁ RECEBER UM KIT MOLECULAR DE ACORDO COM O TIPO DE ISOMERIA

E O QUE CONTÉM CADA UM DESSES KITS?



PARA CONSTRUÇÃO DO ISÔMERO CIS SERÁ NECESSÁRIO PARA CADA GRUPO: 6 BOLINHAS DE ISOPOR (2 PEQUENAS, 2 MÉDIAS E 2 GRANDES), ALÉM DE COLA DE ISOPOR E PALITOS DE DENTE.

PARA DIFERENCIAR OS ÁTOMOS UTILIZAREMOS ESFERAS COLORIDAS: AZUL (GRANDE), VERDE (MÉDIA) E BRANCO (PEQUENA).

A MESMA QUANTIDADE DE MATERIAIS SERÁ NECESSÁRIA PARA CONSTRUÇÃO DE ISÔMEROS TRANS.

E OS ISÔMEROS ÓPTICOS?





PARA CONSTRUÇÃO DOS ISÔMEROS ÓPTICOS TAMBÉM SERÃO NECESSÁRIAS 6 BOLINHAS DE ISOPOR (2 PEQUENAS, 2 MÉDIAS E 2 GRANDES), ALÉM DE COLA DE ISOPOR E PALITOS DE DENTE.

PARA DIFERENCIAR OS ÁTOMOS USAREMOS 2 BOLINHAS MÉDIAS (1 VERDE E 1 VERMELHA), 2 BOLINHAS GRANDES (1 AZUL E 1 AMARELA) E 2 BOLINHAS PEQUENAS (BRANCO).



ONDE ESTÃO AS INFORMAÇÕES PARA QUE OS GRUPOS CONSTRUAM AS MOLÉCULAS?



ESTÁ NO PRÓPRIO MATERIAL DIDÁTICO ENTREGUE AO ALUNO. NELE, EXISTE A ATIVIDADE COMPLEMENTAR EM QUE O ALUNO ENCONTRARÁ INFORMAÇÕES RELACIONADAS À MOLÉCULA.



VERDADE! ESTOU VENDO AQUI. INFORMAÇÕES COMO: FÓRMULA MOLECULAR, NOMENCLATURA E ATÉ MESMO A GEOMETRIA DA MOLÉCULA.



CORRETO, PROF. FRANCISCO! AO MONTAREM AS MOLÉCULAS OS ALUNOS SÃO ESTIMULADOS AO DESENVOLVIMENTO DE HABILIDADES VISUOESPACIAIS.



MUITO INTERESSANTE! MAS E APÓS A MONTAGEM DAS MOLÉCULAS E DAS DISCUSSÕES NOS GRUPOS DE ESPECIALISTAS, O QUE OS ALUNOS FARÃO?



VAMOS AGORA PARA PRÓXIMA ETAPA. OS ALUNOS RETORNARÃO PARA OS GRUPOS DE BASE, AQUELES MESMOS FORMADOS NO INÍCIO DA AULA. VOCÊ PODE ME AJUDAR NA REORGANIZAÇÃO DOS GRUPOS?



CLARO, PROF. MARCELO. VAMOS LÁ!

3.3 RETORNANDO AOS GRUPOS DE BASE



BOM, AGORA QUE TODOS ESTÃO EM SEUS GRUPOS, CADA ALUNO TERÁ UM TEMPO DE ATÉ 10 MIN. PARA EXPLICAR AOS DEMAIS COLEGAS AQUILO QUE APRENDEU NOS GRUPOS DE ESPECIALISTAS.



E EM RELAÇÃO AS FUNÇÕES DE CADA ALUNO NO GRUPO?



BEM LEMBRADO, PROF. FRANCISCO! COMO TEMOS GRUPOS COM 3 ALUNOS, CADA ESTUDANTE IRÁ DESEMPENHAR UMA FUNÇÃO: COORDENADOR, REDATOR OU RELATOR.



ESTOU LEMBRADO. LÁ NO INÍCIO, NA DIVISÃO DOS GRUPOS, SORTEAMOS AS FUNÇÕES DE CADA ALUNO.



MAS E OS GRUPOS COM 4 ALUNOS, O QUE FAREMOS?

LEMBRE-SE QUE NESSES GRUPOS COM 4 ALUNOS TEREMOS 2 ALUNOS QUE DESEMPENHARÃO A MESMA FUNÇÃO.



MAS COMO ESSAS FUNÇÕES SERÃO DESEMPENHADAS?



O COORDENADOR DEVERÁ ORIENTAR AS ATIVIDADES DO GRUPO E RESSALTAR A IMPORTÂNCIA DA PARTICIPAÇÃO DE TODOS.



E OS DEMAIS INTEGRANTES?



O REDATOR ANOTARÁ AS FALAS DOS COLEGAS E INFORMAÇÕES DISCUTIDAS NO GRUPO. JÁ O PROFESSOR E TODA CLASSE AS CONCLUSÕES DE SEUS GRUPOS



MUITO INTERESSANTE, POIS ASSIM TODOS CONTRIBUIRÃO PARA O SUCESSO DA EQUIPE.

PERFEITAMENTE! TURMA, AGORA CADA UM DE VOCÊS TERÁ 10 MIN. PARA EXPLICAR PARA OS COLEGAS O QUE APRENDEU. MÃOS A OBRA!



E COMO SERÁ ESSA EXPLICAÇÃO, PROF. MARCELO?



PARA ORGANIZARMOS AS FALAS, PEDIREMOS PARA EXPLICAREM SEGUINDO A ORDEM: ISÔMERO DO TIPO CIS, TRANS E ÓPTICO.

OK! ENTENDI.

É IMPORTANTE QUE NESSE MOMENTO O REDATOR ESTEJA ATENTO, POIS DEVERÁ ANOTAR A FALA DOS COLEGAS. SÓ NÃO QUANDO FOR O MOMENTO DE SUA FALA.

E O QUE NÓS PROFESSORES FAREMOS NESSE MOMENTO?

CONTINUAREMOS VERIFICANDO SE CADA ESTUDANTE ESTÁ DESEMPENHANDO SUA FUNÇÃO. BUSCAREMOS MOTIVÁ-LOS SEMPRE A PARTICIPAREM ATIVAMENTE DO PROCESSO.



ESTOU GOSTANDO DA PARTICIPAÇÃO DELES. MAS E O QUE SERÁ FEITO APÓS ESSA ATIVIDADE?

3.4 APLICANDO A AVALIAÇÃO INICIAL



AGORA PASSAREMOS PARA PRÓXIMA ETAPA. É HORA DE VERIFICAR O QUE OS ALUNOS APRENDERAM.



ENTENDI, É HORA DA AVALIAÇÃO!

ISSO! OS ESTUDANTES CONTINUARÃO EM SEUS GRUPOS E FARÃO A ATIVIDADE EM EQUIPE.



E COMO SERÁ ESSA AVALIAÇÃO?



É UMA AVALIAÇÃO SUBJETIVA EM QUE TEMOS QUESTÕES RELACIONADAS A DEFINIÇÃO DE ISOMERIA, DIFERENÇA ENTRE ISÔMEROS DO TIPO CIS, TRÂNS E ÓPTICO, ALÉM DA RELAÇÃO ENTRE ISOMERIA E O COTIDIANO.



E QUANTO TEMPO ELES TERÃO PARA RESOLVER AS QUESTÕES?



30 MIN. É O SUFICIENTE. VOCÊ PODE ME AJUDAR A ENTREGAR ESSAS AVALIAÇÕES, PROF. FRANCISCO? UMA AVALIAÇÃO PARA CADA GRUPO.

POSSO SIM, PROF. MARCELO. VAMOS LÁ!



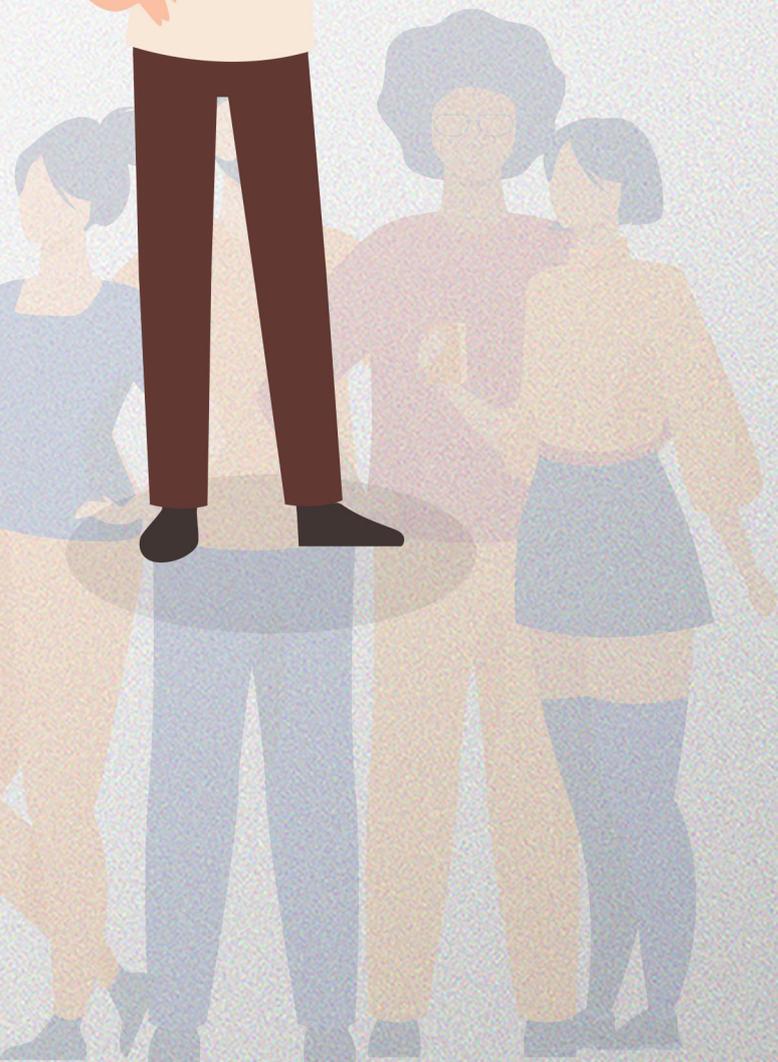
O LINK E QR CODE PARA ACESSAR A AVALIAÇÃO (ATIVIDADE INICIAL) ESTÃO DISPONÍVEIS NO APÊNDICE DESTA CARTILHA.



OK! VEJO QUE AS QUESTÕES ABORDAM O QUE OS ALUNOS DISCUTIRAM NOS GRUPOS COOPERATIVOS.

EXATAMENTE! BOM, PASSARAM-SE OS 30 MIN. VAMOS RECOLHER AS AVALIAÇÕES!

E DEPOIS DE RECOLHERMOS AS AVALIAÇÕES?



3.5 VERIFICANDO A APRENDIZAGEM COM AUXÍLIO DO PLICKERS E GRADEPEN



VAMOS AGORA REALIZAR A AVALIAÇÃO COLETIVA NA FORMA DE QUIZ. PARA ISSO UTILIZAREMOS UMA TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO

USAREMOS O APLICATIVO (APP) CHAMADO PLICKERS.

E COMO SERÁ O USO DESSE APP?



OS ALUNOS PERMANECERÃO EM SEUS GRUPOS DE BASE. CADA EQUIPE RECEBERÁ UM CARTÃO, PARECIDO COM QR CODE. ESSE CARTÃO SERVIRÁ PARA RESPOSTA.

MAS O ALUNO PRECISA ESTAR COM SEU CELULAR EM MÃOS E TER ACESSO À INTERNET?

NÃO! O PROFESSOR, COM SEU CELULAR, IRÁ CAPTURAR A RESPOSTA DO GRUPO ATRAVÉS DA CÂMERA DE SEU APARELHO, UTILIZANDO O APP.

O APP REGISTRA INSTANTANEAMENTE O PERCENTUAL DE ERROS E ACERTOS.

MUITO BOM! COM ISSO O PROFESSOR TERÁ DADOS ESTATÍSTICOS EM RELAÇÃO ÀS EQUIPES.

ISSO MESMO! VAMOS COMEÇAR? CADA GRUPO TERÁ 30 SEG. PARA RESPONDER CADA QUESTÃO, QUE SERÁ PROJETADA EM UM DATASHOW.

É IMPORTANTE DEFINIR UMA META COLETIVA. NO CASO, CADA EQUIPE DEVERÁ ACERTAR NO MÍNIMO 60% DAS QUESTÕES.

IMPORTANTE MESMO ESTIPULAR UM NÚMERO MÍNIMO DE ACERTOS.

POSSO LER AS PERGUNTAS DO QUIZ, PROF. MARCELO?





PODE SIM! VOCÊ FAZ A LEITURA DAS QUESTÕES PROJETADAS PELO DATASHOW E EU CAPTURO AS RESPOSTAS DAS EQUIPES UTILIZANDO MEU CELULAR. FECHADO?

LEBRANDO QUE CADA GRUPO DEVERÁ LEVANTAR O CARTÃO SINALIZANDO O ITEM QUE JULGAR CORRETO.

FECHADO! ENTÃO, VAMOS AS PERGUNTAS!

VAMOS LÁ! PERCEBA QUE AS QUESTÕES APRESENTAM A ESTRUTURA DA MOLÉCULA ORGÂNICA E QUE O GRUPO DEVERÁ IDENTIFICAR O TIPO DE ISOMERIA EXISTENTE.

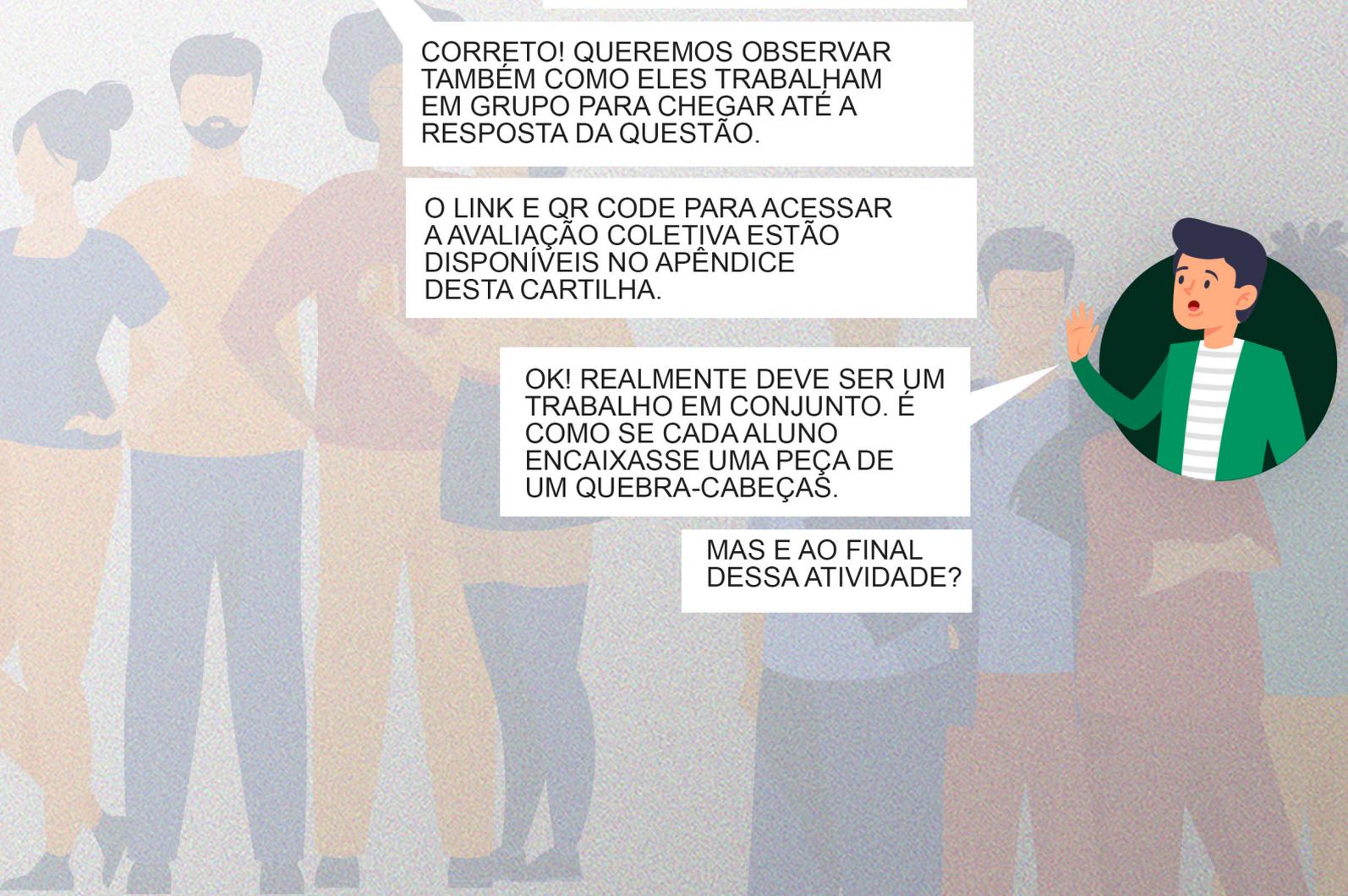
VERDADE! ELES DEVERÃO ASSOCIAR A CONSTRUÇÃO DAS MOLÉCULAS (3D) COM O QUE ESTÁ DESENHADO NO PLANO (2D).

CORRETO! QUEREMOS OBSERVAR TAMBÉM COMO ELES TRABALHAM EM GRUPO PARA CHEGAR ATÉ A RESPOSTA DA QUESTÃO.

O LINK E QR CODE PARA ACESSAR A AVALIAÇÃO COLETIVA ESTÃO DISPONÍVEIS NO APÊNDICE DESTA CARTILHA.

OK! REALMENTE DEVE SER UM TRABALHO EM CONJUNTO. É COMO SE CADA ALUNO ENCAIXASSE UMA PEÇA DE UM QUEBRA-CABEÇAS.

MAS E AO FINAL DESSA ATIVIDADE?





É IMPORTANTE QUE O PROFESSOR DISCUTA AS QUESTÕES COM OS GRUPOS, PRINCIPALMENTE OS QUE ERRARAM A RESPOSTA.

NA SEQUÊNCIA REALIZAREMOS A AVALIAÇÃO INDIVIDUAL. PEDIREMOS PARA OS ALUNOS DESFAZEREM OS GRUPOS E FORMAREM FILAS.

E QUAL A FINALIDADE DA AVALIAÇÃO INDIVIDUAL?

DIAGNOSTICAR A SITUAÇÃO DE APRENDIZAGEM DE CADA ESTUDANTE, PARA POSSÍVEL REORGANIZAÇÃO DO PROCESSO DE ENSINO.



BEM, VAMOS PARA NOSSA ÚLTIMA ETAPA

AO TRABALHAR O MÉTODO JIGSAW PERCEBO QUE TEMOS MUITAS ATIVIDADES.

EXATO! POR ISSO DA IMPORTÂNCIA DO USO DE APPS. PARA ELABORAÇÃO DA AVALIAÇÃO INDIVIDUAL UTILIZEI OUTRO APP, O GRADEPEN.

GRADEPEN? E QUAL A FINALIDADE DESSE APP?

COM O GRADEPEN PODEMOS CRIAR PROVAS E CORRIGIR UTILIZANDO O CELULAR. É BEM PRÁTICO!

BEM INTERESSANTE MESMO. NÓS, ENQUANTO PROFESSORES, PRECISAMOS NOS APROPRIAR MELHOR DAS TECNOLOGIAS.





EXATAMENTE! PRECISAMOS ESTAR SEMPRE NOS ATUALIZANDO. BOM, IREI ENTREGAR AS AVALIAÇÕES. PODE ME AJUDAR, PROF. FRANCISCO?

SIM, PROF. MARCELO!



OS ALUNOS TERÃO ATÉ 30 MIN. PARA REALIZAREM A AVALIAÇÃO. AS QUESTÕES SÃO OBJETIVAS, COMO VOCÊ PODE CONSTATAR.

VERDADE! SÃO SOMENTE 5 QUESTÕES. ACREDITO QUE O TEMPO SEJA SUFICIENTE PARA RESOLUÇÃO.

O LINK E QR CODE PARA ACESSAR A AVALIAÇÃO INDIVIDUAL ESTÃO DISPONÍVEIS NO APÊNDICE DESTA CARTILHA.

POXA PROF. MARCELO! ESTOU GOSTANDO BASTANTE DO MÉTODO. ESTOU DECIDIDO A UTILIZAR O JIGSAW EM MINHAS AULAS.

FICO FELIZ, PROF. FRANCISCO! BEM, JÁ SE PASSARAM OS 30 MIN. É HORA DE RECOLHER AS AVALIAÇÕES. VAMOS LÁ?

VAMOS! É PROF. MARCELO, PARECE QUE ESTAMOS CHEGANDO AO FINAL DA AULA.



3.6 ANALISANDO O TRABALHO EM EQUIPE POR MEIO DO PROCESSAMENTO DE GRUPO



É MESMO PROF. FRANCISCO. FALTA APENAS O PROCESSAMENTO DE GRUPO, NOSSA ÚLTIMA ETAPA DO MÉTODO JIGSAW.

E O QUE OS ALUNOS FARÃO DURANTE ESSA ÚLTIMA ETAPA?



NELA OS ALUNOS FORMARÃO NOVAMENTE OS GRUPOS DE BASE. ENTREGAREMOS UM QUESTIONÁRIO PARA CADA GRUPO.

E O QUE CONTÉM ESSE QUESTIONÁRIO?

CONTÉM UMA AUTOAVALIAÇÃO, EM QUE CADA EQUIPE DESCRÉVERÁ OS PONTOS POSITIVOS E NEGATIVOS DO TRABALHO EM GRUPO.

O OBJETIVO É APRIMORAR O DESEMPENHO DURANTE OS PRÓXIMOS ENCONTROS.

E QUAL O TEMPO DE DURAÇÃO DESSA ATIVIDADE?

CADA EQUIPE TERÁ ATÉ 20 MIN. PARA DISCUTIR AS QUESTÕES. COMO VOCÊ PODE VER, SÃO APENAS 3 QUESTÕES SUBJETIVAS.

FUNDAMENTAL ESSE QUESTIONÁRIO. É O MOMENTO PARA CADA EQUIPE FAZER UMA AUTOCRÍTICA.





EXATAMENTE!
O LINK E QR CODE PARA
ACESSAR O QUESTIONÁRIO
SOBRE PROCESSAMENTO DE
GRUPO ESTÃO DISPONÍVEIS NO
APÊNDICE DESTA CARTILHA.

GOSTEI DA POSSIBILIDADE DE
ACESSO VIA LINK OU QR CODE.
BEM MAIS PRÁTICO!

JUSTAMENTE! BEM, VAMOS
CHEGANDO AO FINAL DA ATIVIDADE.

ANTES, É IMPORTANTE QUE CADA
ALUNO POSSA AVALIAR A ESTRATÉGIA
DIDÁTICA EMPREGADA DURANTE A
AULA.

E COMO ELES FARÃO PARA
AVALIAR A ESTRATÉGIA?

ELABOREI UM QUESTIONÁRIO
EM ESCALA LIKERT. OS ALUNOS
PODERÃO ACESSAR POR MEIO DO
GOOGLE FORMS E RESPONDER
UTILIZANDO SEU CELULAR,
COMPUTADOR OU TABLET.

O LINK E QR CODE PARA
ACESSAR O QUESTIONÁRIO DE
AVALIAÇÃO DO MÉTODO ESTÃO
DISPONÍVEIS NO APÊNDICE
DESTA CARTILHA.

POXA PROF. MARCELO!
QUANTAS INFORMAÇÕES
IMPORTANTES ADQUIRIDAS
DURANTE ESSA AULA.





CASO NECESSITE DE MAIORES INFORMAÇÕES, PODE ACESSAR MINHA PESQUISA DE DISSERTAÇÃO. O LINK E QR CODE PARA ACESSAR A DISSERTAÇÃO ESTÃO DISPONÍVEIS NO APÊNDICE DESTA CARTILHA.



OK! MUITO OBRIGADO, PROF. MARCELO.

DISPONHA, PROF. FRANCISCO! ESTAREI SEMPRE À DISPOSIÇÃO, CASO PRECISE.

OBRIGADO! ATÉ A PRÓXIMA. TCHAU TURMA!



APÊNDICE

LINKS E QR CODES PARA ACESSO AOS MATERIAIS DESTA PESQUISA

MATERIAL

LINK

QR CODE

Vídeo sobre aprendizagem cooperativa

<https://youtu.be/1DU6Qe1tNc>



Vídeo sobre o método Jigsaw

<https://youtu.be/W1tf93fSOgM>



Contrato de cooperação

<https://bit.ly/34DngLt>



Material didático (isômero cis, trans e óptico)

<https://bit.ly/2GwKOtL>



Atividade inicial

<https://bit.ly/3nGgnSD>



Avaliação coletiva

<https://bit.ly/33KKfVP>



Avaliação individual

<https://bit.ly/3dc7wDb>



Processamento de grupo

<https://bit.ly/30LW6kB>



Questionário de avaliação do método

<https://bit.ly/3lpsqS8>



Dissertação

<https://bit.ly/3lKCKEm>



REFERÊNCIAS

FATARELI, E. F. et al. Método Cooperativo de Aprendizagem Jigsaw no Ensino de Cinética Química. **Química Nova na Escola**, v. 32, n. 3, p. 161–168, ago. 2010.

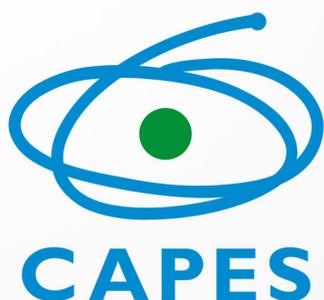
FERREIRA, F. DAS C. D. S.; CANTANHEDE, L. B.; CANTANHEDE, S. C. DA S. Uma Estratégia Didática no Formato de Oficina para o Ensino do Conteúdo Soluções Químicas a Partir do Método Cooperativo de Aprendizagem Jigsaw. **Conexões - Ciência e Tecnologia**, v. 11, n. 6, p. 114–123, 2018.

MARQUES, S. P. D. et al. Aprendizagem Cooperativa Como Estratégia No Aprendizado De Química No Ensino Médio. **Conexões - Ciência e Tecnologia**, v. 9, n. 4, p. 57–66, 2016.

MONEREO, C.; GISBERT, D. D. **TRAMAS: PROCEDIMENTOS PARA APRENDIZAGEM COOPERATIVA**. 1. ed. Porto Alegre: Artmed, 2005.

SENA, K. G. DE; RABELO, L. G.; ESCALANTE, R. D. Metodologias ativas de ensino e o impacto inovador na graduação. **Revista EDaPECI**, v. 18, n. 3, p. 71–79, 2019.

AGRADECIMENTOS



**Agradecemos à Coordenação
de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) -
código de financiamento 001 - pelo apoio financeiro, ao Programa
de Mestrado Profissional em Química em Rede Nacional (PROFQUI).**