

A ATIVIDADE PRÁTICA DE INTERPRETAÇÃO DE UMA CARTA SIGWX EM UMA AULA DE FÍSICA GERAL

The Practical Activity of Interpreting a Sigwx Chart in a General Physics Class

Lúcio Ângelo Vidal (lucio.vidal@ifmt.edu.br)

Lia Corrêa da Costa (lia.costa@ifmt.edu.br)

Marcos de Oliveira Valin Jr (marcos.valin@ifmt.edu.br)

Rua Profª Zulmira Canavarros, nº 95 – CEP: 78005-200, Centro, Cuiabá - MT, IFMT

Lindinalva Zagoto Fernandes (lindinalva.fernandes@ufmt.br)

Andreia da Silva Tavares (andreia.physical@gmail.com)

Rua Quarenta e Nove, 2367 - Boa Esperança, Cuiabá - MT, 78060-900, UFMT

Recebido em: 22/12/2024

Aceito em: 13/07/2025

Resumo

Considerando a relevância da temática meio-ambiente na atualidade devido às mudanças climáticas e a inexistência de atividades de ensino orientadas à previsão do tempo, o objetivo deste artigo foi mediar o aprendizado sobre como decodificar uma carta de previsão meteorológica com dezessete estudantes de Física Geral 2 em uma Instituição Pública de Ensino Superior da cidade de Cuiabá. Para atingir o objetivo aqui proposto, foram apresentados símbolos relativos a fenômenos meteorológicos; abreviaturas de quantidades, alturas e tipos de nuvens; símbolos de frentes e de zonas de convergência. Visando avaliar o aprendizado dos estudantes de forma prática, foi solicitado que eles expressassem, em forma de texto escrito, a previsão meteorológica para as 20h no horário de Cuiabá oriundas da carta SIGWX do dia 11 de julho de 2024 para cada uma das cinco regiões brasileiras. Pelos resultados obtidos nesta experiência de ensino no tocante à interpretação da previsão do tempo em cada uma das regiões, observa-se que os discentes tiveram maior aproveitamento na decodificação da região Nordeste e tiveram o menor aproveitamento na interpretação das informações relativas ao Sudeste.

Palavras-Chave: meteorologia, ensino, previsão do tempo

Abstract

Considering the relevance of the environmental theme today due to climate change and the lack of teaching activities oriented towards weather forecasting, the objective of this article was to mediate the learning on how to decode a weather forecast chart with seventeen General Physics 2 students at a Public Higher Education Institution in the city of Cuiabá. To achieve the objective proposed here, symbols related to meteorological phenomena were presented; abbreviations for quantities, heights and types of clouds; symbols for fronts and convergence zones. Aiming to assess the students' learning in a practical way, they were asked to express, in written text form, the weather forecast for 8:00 pm Cuiabá time from the SIGWX chart of July 11, 2024 for each of the five Brazilian regions. Based on the results obtained in this teaching experience regarding the interpretation of the weather forecast in each of the regions, it can be seen that the students performed better in decoding the Northeast region and performed less well in interpreting information related to the Southeast.

Keywords: meteorology, teaching, weather forecast

Introdução

Quando se deseja saber a respeito da previsão do tempo para uma determinada cidade do Brasil, é comum se encontrar uma ênfase em informações relativas à umidade relativa do ar, à temperatura, à intensidade do vento e à ocorrência de algum tipo de fenômeno meteorológico (por exemplo chuva, granizo, nevoeiro, trovoadas e fumaça) tanto em sites de previsão meteorológica como em programas jornalísticos da televisão.

Entretanto, há outras informações que também são importantes na meteorologia e que podem traçar um panorama mais completo sobre o que pode realmente ocorrer em previsões de curto prazo, tais como qual é o tipo, altura e quantidade de nuvens previstas; se há algum centro de alta ou baixa pressão previstos; ocorrência de turbulência e/ou formação de gelo em níveis de voo.

Dessa forma, é necessário que se promova o aprendizado, nas mais diversas modalidades de ensino de ciências ambientais, a interpretação das cartas de previsão SIGWX (*significant weather charts*) visando uma compreensão mais ampla das condições de tempo como também para incentivar o conhecimento multidisciplinar uma vez que as referidas cartas contêm informações de diversas áreas de conhecimento.

Decidiu-se escolher uma turma de discentes da disciplina de Física Geral 2 de Engenharia para realizar a atividade de ensino pelo fato de a ementa da disciplina contemplar tópicos essenciais ao entendimento da atmosfera, isto é, fluidos e termodinâmica. Assim, há a possibilidade de encontrar uma explicação para cada fenômeno meteorológico a partir de conhecimentos presentes na ementa da disciplina.

Ademais quando se procura informações no Google Acadêmico sobre o referido tema colocando “carta SIGWX”, “ensino de cartas de previsão”, “ensino de previsão meteorológica”, “previsão meteorológica”, observa-se claramente a inexistência de trabalhos acadêmicos com a proposta de elucidação do significado de cartas SIGWX direcionadas à sala de aula.

O objetivo geral deste artigo foi, portanto, mediar o aprendizado de uma atividade prática sobre como decodificar uma carta de previsão meteorológica SIGWX para uma turma de Física Geral 2 de uma Instituição Pública de Ensino Superior na cidade de Cuiabá. Para se atingir este objetivo, fez-se o uso dos seguintes objetivos específicos: a) apresentar dos símbolos de fenômenos meteorológicos; b) exibir os símbolos associados a frentes e zonas de convergência; c) apontar abreviaturas relacionadas às nuvens; d) mostrar como distinguir linhas e sistemas que constam; e) o professor da disciplina realizar a interpretação inicial de uma carta SIGWX relativa ao dia em que houve a experiência em ensino.

Fundamentação Teórica

Nesta seção, apresentam-se os fundamentos para a compreensão do que aqui foi proposto, portanto aqui são abordados aspectos relacionados a: a) classificação das atividades práticas em ensino de ciências; b) publicações na área de ensino de Meteorologia com atividades práticas; c) interpretação da carta SIGWX.

Classificação das Atividades Empíricas no Ensino de Ciências

É necessário esclarecer o que se concebe como atividade prática já que existem várias compreensões a respeito deste conceito. Na visão de Andrade e Massabni (2011), são ações pedagógicas que solicitam aos discentes o tato direto com o material físico, com o fenômeno e/ou com informações brutas provenientes do fenômeno natural ou social de maneira que o aprendiz desenvolva uma tarefa braçal ou acompanhe a demonstração docente de algo. Krasilchik (2008), por sua parte, não considera as demonstrações como atividades práticas, porque não colocam os discentes na aquisição de dados. Campos e Nigro (1999) dividem as modalidades atividades práticas em quatro grupos: a) Demonstrações Práticas; b) Experimentos Ilustrativos; c) Experimentos Descritivos; d) Experimentos Investigativos.

As Demonstrações Práticas são ações elaboradas pelo docente em que o discente observa sem interferir, proporcionando a este último tato com fenômenos já conhecidos, mesmo que nunca os tenha identificados.

Os Experimentos Ilustrativos, por seu turno, são constituídos de ações que os discentes podem realizar por conta própria, propiciando um maior contato com fenômenos já conhecidos (Bassoli, 2014). Na visão de Bassoli (2014), há aqui indubitavelmente a interação física, proporcionando a interação social quando se executa experimentos em grupos.

Os Experimentos Descritivos são ações que o estudante desenvolve sem a obrigatoriedade da condução do professor a todo momento, favorecendo assim o contato direto do aluno com situações que precisa aprender (Campos e Nigro, 1999).

Por fim, os Experimentos Investigativos são os que mais cobram no tocante à participação do aprendiz durante a sua realização, porque envolvem discussão de ideias, elaboração de hipóteses e experimentos de comprovação (Campos e Nigro, 1999). Embora não haja unanimidade sobre o que são atividades investigativas, os pontos comuns são a presença da problematização para impulsionar a investigação (Zompero e Laburu, 2011) e o viés de avizinhar a ação científica do ensino de ciências (Trópia, 2011). Eis aqui a perspectiva relacionada à atividade proposta neste artigo.

Publicações na área de ensino de Meteorologia com Atividades Práticas

Há poucos artigos direcionados a atividades práticas no Ensino de Meteorologia, no entanto é possível relacionar Vidal, Tavares e Cunha (2024); Vidal, Tavares e Pereira (2024); Rossato (2009).

Quando se trata de atividades práticas em ensino de Meteorologia e desenvolvidas em sala de aula, é possível citar Vidal, Tavares e Cunha (2024) no sentido de incentivarem o aprendizado de dezoito discentes da Física Geral 2 de uma instituição pública de ensino superior da cidade de Cuiabá a identificarem frentes frias na prática a partir de dados meteorológicos históricos provenientes do código METAR em um período de dez anos na cidade. Aponta-se um resultado positivo desta experiência em ensino de ciências, pois no teste de verificação de aprendizagem ocorreu o êxito de pelo menos 50% dos discentes em todas as questões que constituíam o teste e mais especificamente um percentual de 66,6% de sucesso na atividade experimental de identificação das referidas frentes.

Vidal, Tavares e Pereira (2024) de forma análoga desenvolvem um reconhecimento de zonas de convergência do atlântico sul (ZCAS) com outros dezoito estudantes de Física Geral 2 de uma instituição pública de ensino superior na cidade de Cuiabá também com dados de uma série histórica de dez anos oriundas da mensagem meteorológica METAR. Entretanto, dessa vez o percentual de êxito de pelo menos 55,5% restringiu-se às questões teóricas, enquanto que a atividade prática ficou mais comprometida por dificuldades dos estudantes.

Rossato (2009) desenvolveu em sua investigação a aplicação de procedimentos pedagógicos para Ensino Fundamental que partiam do cotidiano vivenciado em relação às condições meteorológicas para erigir conceitos básicos sobre climatologia, desenvolvendo quatro níveis, partindo do (1) manuseio e medição de dados meteorológicos, passando pela (2) percepção das mudanças na paisagem, (3) construção da noção do comportamento das variáveis climáticas, (4) culminando na avaliação dos resultados da compreensão da situação no plano abstrato a partir do plano concreto. Como parte dos resultados, observa-se que os discentes superaram o nível 1, mas a transição para os demais níveis ocorreu em percentuais distintos e a maioria não atingiu o nível 4.

Interpretação da Carta SIGWX

As cartas SIGWX mostram as previsões de tempo significativo estabelecendo uma distinção entre os fenômenos meteorológicos com o auxílio de símbolos e siglas. Esses dados se fundamentam em quatro horários do tempo coordenado universal (UTC), isto é, 00UTC, 06 UTC, 12 UTC e 18UTC que correspondem ao horário do meridiano de Greenwich e são atualizadas de acordo com a necessidade e sua validade abrange três horas para mais ou para menos (Koch, 2020). Importante ressaltar que as SIGWX compreendem três categorias: a) da superfície até o nível de voo de 25000 pés; do nível de voo de 25000 pés ao nível de voo de 63000 pés; c) do nível de voo de 10000 pés ao nível de voo de 40000 pés (DECEA, 2016).

Na figura 1, apresentam-se os símbolos para cada um dos tempos significativos possíveis de constar na carta SIGWX.

Figura 1. Símbolos para Tempos Significativos na Meteorologia Aeronáutica

	CICLONE TROPICAL		CHUVISCO
	LINHA DE INSTABILIDADE		CHUVA
	TURBULÊNCIA MODERADA		NEVE
	TURBULÊNCIA SEVERA		PANCADA
	ONDAS OROGRÁFICAS		GRANIZO
	GELO MODERADO EM AERONAVES		NEVE LEVANTADA PELO VENTO EM ÁREA EXTENSA
	GELO SEVERO EM AERONAVES		NÉVOA FORTE DE AREIA OU POEIRA
	NEVOEIRO EM ÁREA EXTENSA		TEMPESTADE DE AREIA OU POEIRA EM ÁREA EXTENSA
	MATERIAIS RADIOATIVOS NA ATMOSFERA ¹		NÉVOA SECA EM ÁREA EXTENSA
	ERUPÇÃO VULCÂNICA ²		NÉVOA ÚMIDA EM ÁREA EXTENSA
	MONTANHAS OBSCURECIDAS		FUMAÇA EM ÁREA EXTENSA
			PRECIPITAÇÃO CONGELANTE ³

Fonte: <https://redemet.decea.mil.br/old/uploads/2015/07/tempo-significativo1.png>.

Na figura 2, apresentam-se os símbolos para Zonas de Convergência, Frentes e Outros Símbolos utilizados. Na prática, os símbolos que aparecem nas cartas SIGWX da superfície (SFC) até 25000 pés (FL 250) estão associados apenas às frentes frias, quentes e semi-estacionárias, bem

como à zona de convergência intertropical. Os demais símbolos podem ser negligenciados para a análise que se pretende realizar neste artigo.

Figura 2. Símbolos para Zonas de Convergência, Frentes e Outros Símbolos utilizados

	FRENTE FRIA À SUPERFÍCIE		ALTURA MÁXIMA DA TROPOPAUSA
	FRONTOGÊNESIS DE FRENTE FRIA		ALTURA MÍNIMA DA TROPOPAUSA
	FRONTÓLISIS DE FRENTE FRIA		NÍVEL DA TROPOPAUSA
	FRENTE QUENTE À SUPERFÍCIE		LINHA DE CONVERGÊNCIA
	FRONTOGÊNESIS DE FRENTE QUENTE		NÍVEL DE CONGELAÇÃO
	FRONTÓLISIS DE FRENTE QUENTE		ZONA DE CONVERGÊNCIA INTERTROPICAL
	FRENTE OCLUSA À SUPERFÍCIE		ESTADO DO MAR ¹
	FRENTE SEMI-ESTACIONÁRIA À SUPERFÍCIE		TEMPERATURA DA SUPERFÍCIE DO MAR ²
	FRONTOGÊNESIS DE FRENTE SEMI-ESTACIONÁRIA		VENTO FORTE À SUPERFÍCIE EM ÁREA EXTENSA ³
	FRONTÓLISIS DE FRENTE SEMI-ESTACIONÁRIA		

Fonte: <https://redemet.decea.mil.br/old/uploads/2015/07/frente.png>.

No quadro 1, exibem-se as abreviaturas para cada uma das nuvens que podem constar na carta SIGWX da superfície até 25000 pés de altura. Cabe ressaltar que as abreviaturas costumam estar associadas às suas denominações em inglês como no caso do cúmulos em forma de torre (tower cumulus) ou em latim como por exemplo no caso dos estratos (stratus) (DECEA, 2016).

Quadro 1. Abreviaturas de Nuvens que aparecem nas Cartas SIGWX

Nuvem	Abreviatura
Alto-cúmulos	AC
Altoestratos	AS
Cúmulos	CU
Estratos	ST
Cúmulo-Nimbos	CB
Cúmulos em Forma de Torre	TCU
Estrato-Cúmulos	SC

Fonte: Adaptado de <https://redemet.decea.mil.br/old/?i=blog&y=2016&m=10>.

No quadro 2, exibem-se as abreviaturas para quantidade de nuvens que podem constar na carta SIGWX da superfície até 25000 pés de altura. Cabe ressaltar que as abreviaturas vêm do idioma inglês. Assim, tem-se que FEW é designado para poucas nuvens (cobertura de um ou dois oitavos da abóbada celeste); SCT (*scattered*) é atribuído para nuvens esparsas que cobrem três ou quatro oitavos da abóbada celeste; BKN (*broken*) significa nublado e pode indicar cinco, seis ou sete oitavos da abóbada celeste; Finalmente OVC (*overcast*) refere-se ao céu totalmente encoberto por nebulosidade. O topo e a base das nuvens são representados como se fossem frações de forma que o numerador exprime o topo e o denominador exprime a base ambos em centenas de pés (Comando da Aeronáutica, 2020).

Quadro 2. Abreviaturas de Quantidades de Nuvens

<i>Quantidades</i>	<i>Abreviatura</i>
poucas	FEW
esparsas	SCT
nublado	BKN
encoberto	OVC

Fonte: Adaptado de <https://redemet.decea.mil.br/old/?i=blog&y=2016&m=10>.

No quadro 3, são apresentadas as designações de quantidades para a nuvem cúmulo-nimbos. O termo ISOL designa que esse tipo de nuvem se apresenta em uma rota de forma individual, OCNL indica que há uma separação razoável entre diferentes cúmulo-nimbos, FRQ denota que na rota existem muito deles e que quase não há separação entre um e outro, Finalmente EMBD remete ao fato de que a nuvem em questão pode estar embutida em camadas de outros tipos de nuvens ou encoberta por névoa seca (Comando da Aeronáutica, 2020).

Quadro 3. Abreviaturas de Quantidades de Nuvens para a Nuvem Cúmulo-Nimbos

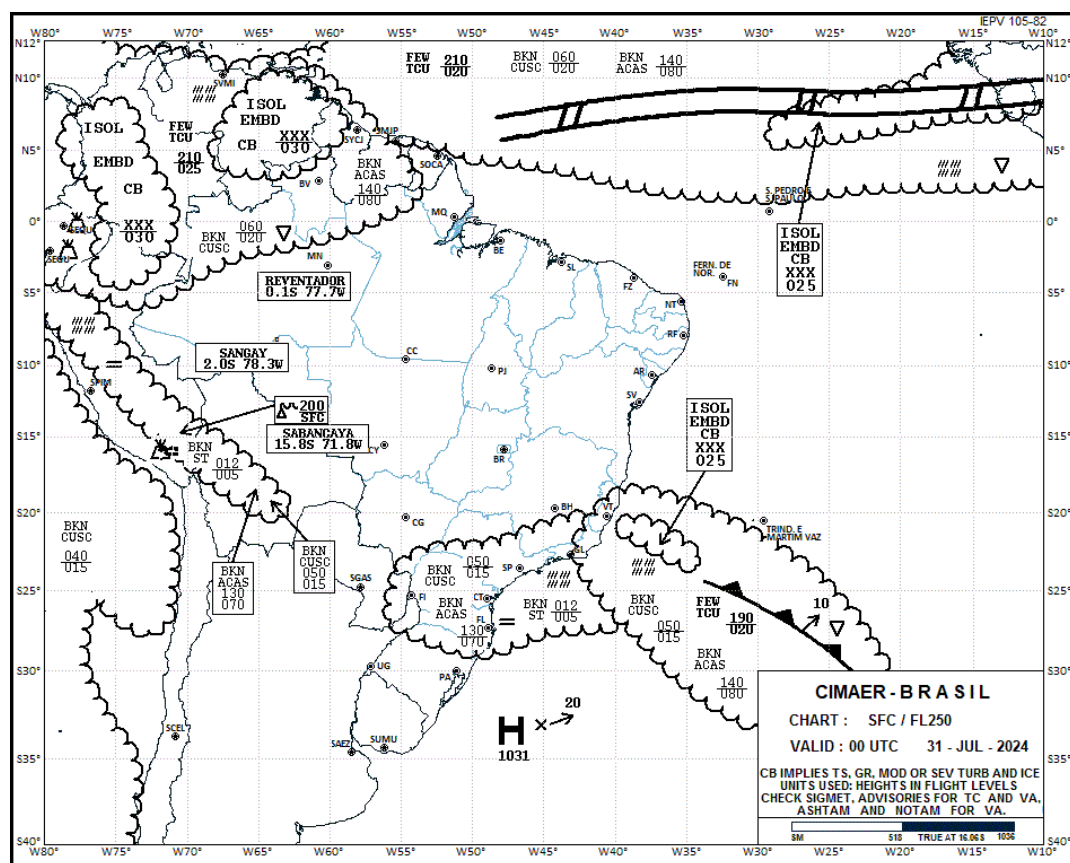
<i>Quantidades</i>	<i>Abreviatura</i>
isolados	ISOL
ocasionais	OCNL
frequentes	FRQ
embutidos	EMBD

Fonte: Adaptado de <https://redemet.decea.mil.br/old/?i=blog&y=2016&m=10>.

Materiais e Métodos

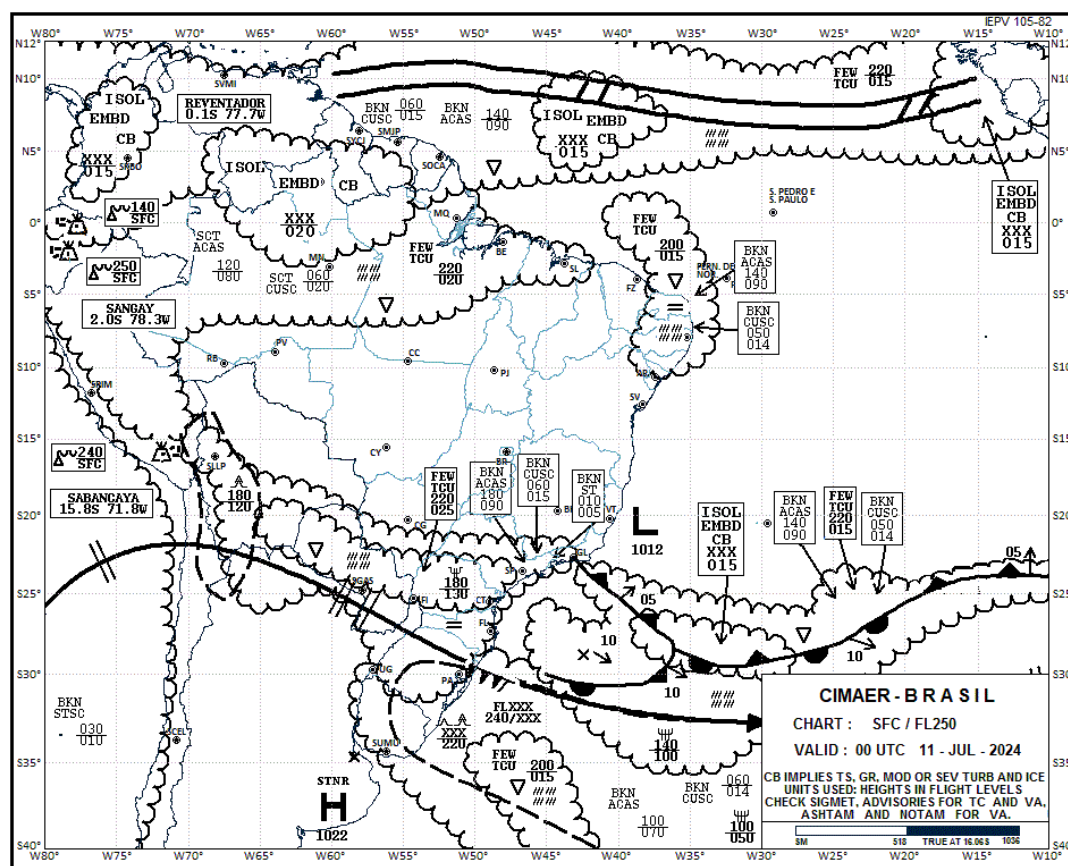
Nesta seção, apresentam-se os materiais e métodos utilizados nesta experiência em ensino. Dessa forma, aqui apresentam-se o questionário aplicado aos discentes visando avaliar o aprendizado deles, a carta SIGWX que eles analisaram para produzirem as respostas individuais.

A experiência de ensino ocorreu com dezessete estudantes de engenharia no dia 30 de julho de 2024 durante o tempo de 1 hora e 40 minutos no turno da tarde em uma instituição de ensino superior pública na cidade de Cuiabá. A interação entre docente e discentes com explanações e indagações durou 59 minutos. Durante este tempo, o professor analisou com os estudantes a carta SIGWX da figura 3 que trazia a previsão para às 20h no horário de Cuiabá (carta do dia 31 0000 UTC) do dia 30 de julho a partir de informações contidas nas figuras 1 e 2, bem como nos quadros 1, 2 e 3.

Figura 3. Carta SIGWX da superfície até 25000 pés com previsão para o dia 31 de julho às 00 UTC.

Fonte: www.redemet.aer.mil.br

Nos 41 minutos seguintes, os estudantes foram solicitados a responder cinco questões de verificação de aprendizagem e aqui apresentadas no quadro de número 4. Nele encontra-se o questionário aplicado aos dezessete discentes de engenharia. As questões têm foco na interpretação individual de cada um deles sobre o que está previsto para cada uma das cinco regiões geográficas brasileiras apresentadas na carta SIGWX da figura 4.

Figura 4. Carta SIGWX da superfície até 25000 pés com previsão para o dia 11 de julho às 00 UTC.

Fonte: www.redemet.aer.mil.br

A carta a ser interpretada era de dias anteriores à aula (10 de julho às 20h no horário de Cuiabá). Procedeu-se desse modo pelo fato de que a carta do dia 30 de julho apresentada na figura 3 não trazer quase nenhuma informação meteorológica relevante para cada uma das cinco regiões brasileiras. Os alunos são representados nos resultados desta experiência em ensino com uma letra do alfabeto latino em ordem crescente de A até Q para garantir a proteção à identidade individual e ressalta-se que todos os participantes fizeram a atividade de livre e espontânea vontade.

A aula iniciou-se com a solicitação do professor para que os discentes consultem no *google*, a partir dos telefones celulares de cada um, o termo *SIGWX* e vejam o significado da carta, ressaltando que o horário de previsão impresso nas cartas se refere ao meridiano de Greenwich e que para se estabelecer a correspondência com o horário de Cuiabá, é necessário subtrair quatro horas.

Solicita que os aprendizes acessem o site da REDEMÉT (www.redemet.aer.mil.br), cliquem em *produtos*, em seguida *cartas*, e por fim, *SIGWX* para consultar a previsão para 00 UTC de 31 de julho de 2024 na carta SUP/FL 250 (da superfície ao nível de voo de 25000 pés); faz a leitura da legenda da carta que apresenta um texto abreviado em inglês.

Tendo em vista a correta interpretação da carta pelos discentes, o professor apresenta as abreviaturas dos nomes de cada tipo de nuvem, de suas quantidades e de suas alturas de base e topo que aparecem na página da REDEMÉT; exhibe, ainda na referida página, os símbolos que denotam frentes e zonas de convergência; expõe os símbolos para cada um dos fenômenos de tempo significativo; finalmente, descreve linhas e sistemas nas cartas SIGWX.

Quadro 4. Questões sobre a previsão meteorológica com a carta SIGWX

1. Descreva o que está previsto na carta de previsão de tempo para o norte do Brasil.
2. Descreva o que está previsto na carta de previsão de tempo para o sul do Brasil.
3. Descreva o que está previsto na carta de previsão de tempo o nordeste do Brasil.
4. Descreva o que está previsto na carta de previsão de tempo para o sudeste do Brasil.
5. Descreva o que está previsto na carta de previsão de tempo para o centro-oeste do Brasil

Resultados e Discussão

Nesta seção, são apresentadas as respostas de cada um dos dezessete acadêmicos de Engenharia, aspectos relacionados à interação professor-aluno durante a atividade e uma análise dos resultados obtidos segundo a total pertinência, a parcial pertinência e a impertinência das respostas produzidas.

Interação professor-aluno durante a aula antes da aplicação da verificação de aprendizagem

O discente C indaga se o perigo das cinzas vulcânicas na aviação reside no fato da existência de fumaça nela. O professor retifica que o perigo à aviação se deve ao fato que há nas referidas cinzas partículas sólidas que podem entrar nas turbinas do avião e danificar os seus motores. Para reforçar, esclarece um caso ocorrido no Brasil de cancelamentos de voo na região Sul devido à erupção de um vulcão no Chile em 2011.

O aluno P, talvez por não prestar a devida atenção quando foram apresentados os símbolos de tempo significativo, pergunta se fumaça é o símbolo do que aparece saindo do vulcão, é retomado que fumaça tem um símbolo específico já apresentado e o que se apresenta saindo vulcão são as lavas dele.

O aluno E pergunta se há um símbolo para SMOG mistura de nevoeiro com fumaça muito comum na cidade de Londres, é dito que não há um símbolo para esta mistura de fenômenos, mas sim um símbolo para o nevoeiro e um para a fumaça.

Visando aguçar a curiosidade discente, o professor pergunta aos discentes como uma frente fria pode atrapalhar a aviação e o estudante E afirma que é o comprometimento da visibilidade. O professor retorque que o aspecto mais relevante neste caso é o teto, isto é, a altura da camada de nuvens que cobre mais da metade da abóbada celeste fica muito baixa para garantir um pouso visual.

O professor enfatizou que as frentes semi-estacionárias são muito perigosas, pois por serem um sistema muito persistente, podem provocar chuvas durante muitos dias como a que aconteceu no Rio Grande do Sul no mês de maio de 2024 e como ocorrem com frequência no sudeste brasileiro durante o verão.

O discente P interrompe a fala e questiona se as frentes semi-estacionárias só trazem chuvas. É esclarecido que não apenas chuvas, mas fenômenos intensos em geral associados à instabilidade atmosférica.

O aprendiz Q pergunta se a turbulência é a área que está representada pelo desenho que lembra uma nuvem, é dito que o símbolo representa a delimitação de uma área geográfica onde ocorrem alguns fenômenos e que uma região de turbulência é representada por um contorno fechado tracejado.

O professor reaviva a lembrança de ocorrência de centro de baixas pressões (ciclones) durante o ano de 2023 na região sul do Brasil e que provocou ventos muito fortes durante algum tempo, chuvas intensas e elevação do nível das águas. O professor dá exemplos na carta de alguns fenômenos, tais como chuva, pancada, névoa úmida e nebulosidades dentro de cada região geográfica brasileira.

O estudante Q pergunta se o número ao lado do símbolo da nuvem é a altura delas, é dito que se trata, na verdade, da altura em que ela se forma e em que altura está o topo, sendo necessário subtrair topo da base para saber a altura da nuvem e o resultado é em centenas de pés.

O discente P pergunta se o topo da nuvem cúmulo-nimbos está no FL190 como mostra a carta analisada, é dito que sim e que isto denota altura de 19000 pés. P ainda pergunta o que representam os números próximos aos vulcões em erupção. Responde-se que se tratam apenas de coordenadas geográficas de sua localização.

O aluno J pergunta o que significa BKN ao lado da nuvem, é dito que significa nublado, em seguida o professor relembra, escrevendo no quadro, como se representam as abreviaturas das quantidades de nuvens (FEW, SCT, OVC).

O acadêmico L pergunta se essas quantidades valem para todas as nuvens, pois identifica que TCU e CB sempre aparecem como FEW. É dito que há uma convenção de que essas nuvens ocorrem sempre em pequena quantidade na abóbada celeste. L ainda identifica umas abreviaturas para os CB e se esclarece que significa as abreviaturas de suas configurações particulares.

Por fim, o aluno O pergunta o que significa a escada deitada, retoma-se o que foi anteriormente exposto e diz-se tratar da zona de convergência intertropical.

Respostas elaboradas pelos estudantes para cada uma das cinco questões

No quadro 5, apresentam-se as respostas elaboradas com a interpretação de cada estudante para a previsão meteorológica no Norte do Brasil. Um padrão de resposta considerado razoável para a região norte seria de acordo com o texto a seguir: estão previstos chuva, pancada de chuva, cúmulo-nimbos isolados e embutidos com base em dois mil pés e topo em altura desconhecida, cúmulos em forma de torres com base em dois mil pés e topo em vinte e dois mil pés, cúmulos e estratos-cúmulos esparsos com base em dois mil pés e topo em seis mil pés, alto-cúmulos e alto-estratos esparsos com base em oito mil pés e topo em doze mil pés.

Quadro 5: respostas dos discentes à questão de número 1.

Aluno	Questão 1: Descreva o que está previsto na carta de previsão de tempo para o Norte do Brasil.
A	Pancadas de chuvas ao sul do Pará. Chuvas na divisa do Pará com o Amazonas. Pancadas de chuvas no litoral do Amapá. Zona de convergência intertropical vindo do Oceano Atlântico em direção ao Norte.
B	Na região central do Amazonas está previsto nuvens cuminus-stratuscuminus de 20.000 pés a 60.000 de base e topo, respectivamente. Na fronteira entre Amazonas e Pará há chuvas e quando se adentra no Pará há pancadas de chuva, enquanto que, ao norte, está com poucas nuvens de base 20.000 pés a 220000. No Amapá está tendo nuvens cumulonimbus isoladas de base de 20.000 pés sem um topo de vento.
C	Pancadas de chuvas com altocumulos e alto stratus.
D	Boa parte da região norte está previsto chuva.
E	Recebe chuva entre Amazonas e Pará, pancadas próximas a essa mesma região, e nuvens bem carregadas no extremo norte, com partes da região apenas nubladas.
F	Haverá um tempo úmido, com fortes pancadas de chuva em certos lugares. Entre o Amapá e PA, haverá chuva
G	Formação de nuvens de chuva (CB) e que elas estão dispersas (SCTACAS), e estão 22 mil e 2 mil pés de altura.
H	Amazônia, Acre, Pará, Roraima e Amapá sofreram de chuva advindas pelo Oeste.
I	Há poucas nuvens mas ainda há ocorrência de chuvas em alguns estados, especialmente no Pará com formação de nuvens culunimbus.
J	Algumas regiões do norte está nublado e outras com o clima limpo.
K	Céu nublado
L	Previsão de chuva para a maior parte da região norte em decorrência de pouca nuvens do tipo TCU com seu ponto mais baixo 2000 pés e mais alto a 22000 pés. Sob o Estado do Amazonas há também a incidência de nuvens isoladas de Cumulos Nimbus com seu ponto mais baixo a 2000 pés.
M	Irá ocorrer chuva e pancada, esparsos cumulus stratocumulus com base em 2000 pés e base em 6000 pés, cumulonimbus isolados e pouco cumulus em forma de torre.
N	Formação de grandes nuvens de desenvolvimento vertical, associadas com tempestades severas, trovoadas, chuvas. Com alturas divergindo entre 2000 pés à 22000 pés. Englobando nuvens espalhadas na região amazônica e poucas nuvens na região do Pará.
O	No norte indica que vai chover e com nuvens de até 2000 pés
P	Tem uma zona climática onde está previsto chuvas e pancadas, um pouco de towering cumulus, além de altocumulus, altostratus e cumulus, stratocumulus e cumulonimbus isolada e embutida.
Q	É uma das regiões com maior diversidades de previsões, onde se tem previsão de chuva entre o Pará e o Amazonas, é possível observar nuvens com altocumulus altostratus – tendo esparsos, pouco – torres de cumulus, esparsos cumulus, stratocumulus, com medidas indo de 2000 pés a 22000 pés.

Fonte: dados coletados pela pesquisa

Considerando respostas fora do padrão esperado, pode-se mencionar o que afirmaram os discentes J, K e O. O discente J apresenta uma resposta vaga sem especificar nuvens ou fenômenos; K segue a mesma perspectiva; O afirma que vai chover sem especificar em que local e não especifica nada claro acerca da altura da nuvem.

Convém destacar algumas particularidades aqui no que concerne às respostas de A, B, F, G, H e I por se trazerem aspectos pertinentes e impertinentes à análise. Observa-se na fala de A menção às chuvas em área específicas, entretanto a previsão de chuvas não se restringe às referidas áreas mencionadas; B é feliz na menção aos tipos de nuvens, mas equivoca-se quando menciona as alturas e as localizações; F faz referência a tempo úmido, mas o Norte é sempre úmido e pancada em lugares não definidos; G apresenta um texto confuso, pois cúmulo-nimbos é uma nuvem de trovoadas e às vezes com chuva e parece dizer que as referidas nuvens estão dispersas, mas são raras e em seguida se refere aos alto-cúmulos e alto-estratos; H menciona estados em que há previsão de chuvas, mas elas não vêm do oeste, formam-se na própria região; Finalmente, I afirma equivocadamente que há poucas nuvens na região e em seguida apresenta aspectos pertinentes à previsão.

Os outros oito estudantes apresentam em suas respostas alguns aspectos pertinentes à análise da previsão meteorológica tanto na perspectiva de ocorrência de fenômenos como na perspectiva de aspectos relacionados à altura, à quantidade e ao tipo de nuvens previstas. Dessa forma, é possível afirmar que para aproximadamente 47% (8 dos 17 discentes) dos estudantes há uma compreensão de quais fatores são realmente pertinentes à interpretação.

No quadro 6, apresentam-se as respostas elaboradas com a interpretação de cada estudante para a previsão meteorológica no Sul do Brasil. Um padrão de resposta considerado razoável para a região seria de acordo com o texto a seguir: estão previstos chuva, pancada de chuva, corrente de jato, turbulência, névoa úmida, formação de gelo com base em treze mil pés e topo em dezoito mil pés, cúmulos em forma de torre com base em dois mil e quinhentos pés e topo em vinte dois mil pés.

Quadro 6: respostas dos discentes à questão de número 2.

Aluno	Questão 2: Descreva o que está previsto na carta de previsão de tempo para o Sul do Brasil.
A	Vários eventos vindos do Atlântico em direção ao litoral da região.
B	Está passando uma frente fria que logo após de sair do país termina, na torre da região, pode avistar poucas nuvens de 25000 a 220000 pés.
C	Pancadas de chuvas com altocumulus e altostratus.
D	Previsto chuva acompanhada de névoa e pancadas de chuva, grande área com chance de ter grandes turbulências e gelo em aeronaves.
E	Recebe muita névoa e céu nublado.
F	Na região, pode haver dificuldades nos voos que passarão pelo centro de Paraná. Em SC, algumas cidades terão nevoeiros.
G	Na região sul, a presença de diversos meio climáticos dentre eles as nuvens dispersas (BKNACAS), tendo presença de baixa pressão e alta pressão ao mesmo tempo.
H	Embaixo de Santa Catarina terá névoas úmidas em uma área muito extensa. No Paraná, gelo de tamanho moderado atrapalharam as aeronaves.
I	Em praticamente toda a região há ventos com climas mais frio assim como nevoeiro.
J	Está nublado.
K	Céu limpo próximo a um centro de alta pressão.
L	DEIXOU EM BRANCO
M	Névoa úmida em área extensa, gelo moderado em aeronaves com base em 13000 pés e altura máxima em 18000 pés, pouco cumulus em forma de torre.
N	Formação de pancadas, névoas úmidas, em alturas elevadas de 13000 pés a 18000 pés, além fortes chuvas no norte da região sul.
O	Na parte do sul vai estar normal, mas outra parte com nuvens e frente fria.
P	Tanto no Sul quanto no Sudeste temos chuvas, pancadas e nevoeiro úmido, um clima predominante nublado, com towering cumulus, altocumulus, altostratus, cumulus, stratocumulus.
Q	Na região Sul/Sudeste vai de 1500 pés a 20000 pés temos Fotogenese semi-estacionadas contendo frentes frias e quente, causando baixa pressão, temos névoas úmidas e chuvas locais, chegando próximo MS que fica no centro-oeste.

Fonte: dados coletados pela pesquisa

Considerando respostas fora do padrão esperado, pode-se mencionar o que afirmaram os discentes A, B, G, I, J, K, L, O e Q. O discente A apresenta uma resposta vaga sem ser específico; B afirma que há previsão de uma frente fria, entretanto esse evento está no oceano atlântico e não no sul do país; G afirma que as nuvens estão dispersas, mas na realidade estão concentradas e afirma equivocadamente que os centros de alta e baixa pressão representados respectivamente por H e L lá atuam; I refere-se equivocadamente sobre ventos, todavia a carta não traz menção à intensidade dos ventos e não há nevoeiros previstos na região; J afirma de maneira vaga que a região está nublada; K escreve algo totalmente impertinente ao que é exposto; L não respondeu; O não apresenta aspectos pertinentes à região e faz confusão no que concerne ao sentido da frase; por fim, Q afirma com números algo que poderia estar relacionado à altura das nuvens de maneira imprecisa e sugere no que escreveu uma frontogênese, ou seja, aparecimento de uma frente que não é real na região.

Convém destacar algumas particularidades aqui no que concerne às respostas de F e N por se trazerem aspectos pertinentes e impertinentes à análise. Observa-se na fala de F a menção a dificuldades no voo sem, no entanto, esclarecer que dificuldades são essas e menciona nevoeiros, mas o que está previsto é névoa úmida; N se equivoca ao dizer que as nuvens estão dispersas, quando na realidade elas estão concentradas em grande quantidade e em relação às alturas, mas consegue mencionar alguns fenômenos pertinentes ao que está previsto.

Os outros seis estudantes apresentam em suas respostas alguns aspectos pertinentes à análise da previsão meteorológica. No caso dos discentes C, E, M e P há menções a fenômenos meteorológicos e a nuvens. Por fim, os acadêmicos D e H relatam apenas fenômenos previstos. Portanto, 35% (6 de um total de 17) dos discentes foram capazes de produzir respostas totalmente pertinentes à interpretação do significado da carta de previsão.

No quadro 7, apresentam-se as respostas elaboradas com a interpretação de cada estudante para a previsão meteorológica no Nordeste do Brasil. Um padrão de resposta considerado razoável para a região seria de acordo com o texto a seguir: estão previstos chuva, pancada de chuva, névoa úmida, céu nublado com nuvens cúmulos e estratos-cúmulos com base em mil e quatrocentos pés e topo em cinco mil pés, céu nublado como alto-cúmulos e alto-estratos com base em nove mil pés e topo em catorze mil pés, poucos cúmulos em forma de torre com base em mil e quinhentos pés e topo em vinte mil pés.

Quadro 7: respostas dos discentes à questão de número 3.

Aluno	Questão 3: Descreva o que está previsto na carta de previsão de tempo para o Nordeste do Brasil.
A	Pancadas de chuvas no litoral de Fortaleza.
B	Ao norte está tendo chuvas e pancadas de chuvas sendo que as nuvens são cuminus stratus cuminus de 14000 a 5000 pés.
C	Pancadas de chuvas com névoas em área extensa
D	Céu limpo em boa parte do nordeste com exceção do Rio Grande do Norte e Sergipe que está previsto chuva com névoa em grande parte.
E	Também tem céu limpo, exceto pelas extremidades, aos arredores de Fortaleza; temos no extremo nordeste, poucas nuvens estando elas a 200 pés de altura máxima e 1500 pés de altura mínima, havendo também névoas úmida e chuva nos estados acima de Salvador.
F	Grande parte do nordeste está sem previsão, porém em alguns estados de lá, haverá chuvas, bem como fortes pancadas de chuvas e nevoeiros extensos, junto de um céu nublado.
G	Na região nordeste, a formação de nuvens que estão dispersas (BKNACAS) e tem uma altura de 14 mil a 9 mil pés.
H	Do Rio Grande do Norte ao Sergipe sofreram de chuvas e névoas úmidas.
I	Há novamente ocorrência de chuvas com pancadas, além de estar perto de uma zona de convergência.
J	Clima limpo.
K	Céu limpo próximo a uma área de convergência intertropical.
L	Grande parte da região se encontra sem fenômenos relevantes meteorológicos, porém na costa, logo abaixo da linha do equador há aparições esporádicas do tipo ACAS (início a 9000 pés e fim a 14000 pés) e CUSC (início a 1400 pés e fim a 5000 pés) que ocasionarão chuva e névoa úmida na região.
M	Névoa úmida em área extensa, chuva e pancada, nublado cumulus stratocumulus com base em 1400 pés e altura máxima 5000 pés e nublado altostratus e altocumulus com base em 9000 pés e altura máxima 14000 pés.
N	Formação poucas nuvens leves, variando entre 1.500 pés a 20.000 pés no extremo norte. Caimento de pancadas, chuvas e névoa úmida em uma área extensa da região.
O	No Nordeste aparenta uma baixa chuva e com poucas nuvens
P	Está previsto uma área climática com um pouco de towering cumulus de 1,5 mil m té 20 mil m. Pancadas, chuvas e névoa úmida, juntamente com um clima nublado com altocumulus e altostratus de 9 a 14 mil m, e outro clima nublado de 1,4 a 50 mil m com cumulus e stratocumulus.
Q	DEIXOU EM BRANCO

Fonte: dados coletados pela pesquisa

Considerando respostas fora do padrão esperado, pode-se mencionar o que afirmaram os discentes A, J, K e Q. O discente A diz que há previsão de chuva em um local que ela não está prevista; J expressa que o clima está limpo; K vai no mesmo sentido e ainda diz que ainda diz que o tempo fica limpo próximo à zona de convergência intertropical, tal fato constitui uma contradição uma vez que o tempo é sempre ruim próxima à referida região; Q simplesmente não responde à indagação.

Convém destacar algumas particularidades aqui no que concerne às respostas de B, G, I e O. Observa-se na fala de B que há uma interpretação correta em relação aos fenômenos previstos, mas uma interpretação equivocada quanto aos nomes e às alturas da nuvem; G se equivoca ao dizer que as nuvens estão dispersas, quando na realidade elas estão concentradas em grande quantidade e em relação às alturas; I diz que há previsão de chuva e pancada próxima à zona de convergência, mas não é apenas lá que ocorre; finalmente, O afirma algo que não fica muito claro.

Os outros nove estudantes apresentam em suas respostas alguns aspectos pertinentes à análise da previsão meteorológica. No caso de L, por exemplo, há um foco tão somente em relação à nebulosidade prevista. Os demais destacam desde as nuvens até fenômenos previstos. Portanto, há aqui um aproveitamento de aproximadamente 53% (9 de um total de 17) de ideias totalmente pertinentes à análise da carta.

No quadro 8, apresentam-se as respostas elaboradas com a interpretação de cada estudante para a previsão meteorológica no Sudeste do Brasil. Um padrão de resposta considerado razoável para a região seria de acordo com o texto a seguir: estão previstos céu nublado com nuvens estratos cuja base está em quinhentos pés e topo em mil pés, céu nublado com cúmulos e estrato-cúmulos com base em mil e quinhentos pés e topo em seis mil pés, céu nublado com alto-cúmulos e alto-estratos com base em nove mil pés e topo em dezoito mil pés, pancada de chuva, chuva, formação de gelo entre treze mil e dezoito mil pés e cúmulos em formato de torre.

Quadro 8: respostas dos discentes à questão de número 4.

Aluno	Questão 4: Descreva o que está previsto na carta de previsão de tempo para o Sudeste do Brasil.
A	Vários fenômenos vindos da região sul.
B	Apenas São Paulo está nublado com nuvens cumins stratocumins de 1.500 pés a 6.000 pés e stratus de 5.000 a 10.000 pés.
C	Próximo a São Paulo alto cumulus, altostratus, cumulus, stratus cumulus. Só no oceano uma área de convergência se afastando da costa.
D	Céu limpo e boa parte da região, mas com chuva e névoa em grande parte na região de São Paulo.
E	Há áreas ensolaradas, mas poucas, uma vez que umas áreas de baixa pressão se formam no litoral, havendo também chuva, céu nublado e névoa sobre a região.
F	São Paulo está nublado.
G	Há um clima muito bem diversificado no seu entorno tendo a presença de nuvens dispersas (BKNACAS) e uma altura de 18 mil a 9 mil pés e presença de baixa pressão atmosférica.
H	São Paulo, Minas Gerais e Rio de Janeiro terão chuvas vindas pelo Sul.
I	Em São Paulo há maiores ocorrências, como chuvas com pancadas e leve nevoeiro.
J	Está previsto para chegar uma forte chuva com uma frente fria.
K	Chuva isolada/céu nublado (nuvens mais altas)
L	Parte do Estado de São Paulo sob influência de nuvens de chuvas espaciais do tipo TCU (início a 2.500 pés e fim a 22.000 pés que se estendem a toda a região, é possível visualizar uma área de baixa pressão na região e que pode impactar na meteorologia local.
M	Nublado.
N	Formações de nuvens fragmentadas entre 500 pés a 18.000 pés nas regiões do sul do sudeste e tempo livre em MG.
O	Indica que vai estar ventando muito, frio, nublado. Uma parte do sul vai estar normal, mas outra parte com nuvens e frente fria.
P	Chuvas, pancadas e nevoeiro úmido, um clima predominantemente nublado, com towering cumulus, altocumulus, altostratus, cumulus, stratocumulus.
Q	Na região Sul/Sudeste vai de 1500 pés a 20000 pés temos Fotogenese semi-estacionadas contendo frentes frias e quente, causando baixa pressão, temos névoas úmidas e chuvas locais, chegando próximo MS que fica no centro-oeste.

Fonte: dados coletados pela pesquisa

Considerando respostas fora do padrão esperado, pode-se mencionar o que afirmaram os discentes A, F, J, K, M, O e Q. O discente A escreveu algo de caráter extremamente vago; F imagina talvez que a região se limite ao estado de São Paulo; J afirma que chegará uma forte chuva, mas não há elementos para se afirmar isso e não há previsão de chegada de frente fria uma vez que ela se encontra no mar; K e M afirma algo extremamente vago; O afirma que ocorrerão fenômenos que não são possíveis de determinar pela carta e outros que não ocorrerão; Finalmente, Q apresenta um texto que não é muito claro em algumas passagens e que também apresenta aspectos impertinentes à previsão.

Convém destacar algumas particularidades aqui no que concerne às respostas de B, E, G, I e L. Observa-se na fala de B que há um foco tão somente em São Paulo, não consegue descrever corretamente o nome de uma das nuvens, mas consegue expressar corretamente sua altura; E menciona alguns aspectos pertinentes, mas com localização vaga; G apresenta aspectos pertinentes e alguns impertinentes com localização muito vaga; H consegue abranger corretamente três dos quatro estados da região, resume a análise à previsão de chuva; finalmente, L é bem sucedido em um aspecto pertinente à interpretação, mas ao final menciona uma área de baixa pressão que não se localiza na região.

Os outros cinco estudantes apresentam em suas respostas alguns aspectos pertinentes à análise da previsão meteorológica. No caso de C e N, por exemplo, há um foco tão somente em relação à nebulosidade prevista. Os discentes D e H relacionam apenas fenômenos e P destaca desde as nuvens até fenômenos previstos. Considerando isso, há um aproveitamento de aproximadamente 29% (5 de um total de 17) de ideias totalmente pertinentes à análise da carta.

No quadro 9, apresentam-se as respostas elaboradas com a interpretação de cada estudante para a previsão meteorológica no Centro-Oeste do Brasil. Ressalta-se que, excepcionalmente, a previsão para o centro-oeste coincide com a previsão para o sudeste neste caso. Um padrão de resposta considerado razoável para a região seria de acordo com o texto a seguir: estão previstos céu nublado com nuvens estratos cuja base está em quinhentos pés e topo a mil pés, céu nublado com cúmulos e estrato-cúmulos com base em mil e quinhentos pés e topo em seis mil pés, céu nublado com alto-cúmulos e alto-estratos com base em nove mil pés e topo em dezoito mil pés, pancada de chuva, chuva, formação de gelo entre treze mil e dezoito mil pés, cúmulo em formato de torre. No parágrafo a seguir, comenta-se o que é possível aferir com bases nas respostas individuais.

Quadro 9: respostas dos discentes à questão de número 5.

Aluno	Questão 5: Descreva o que está previsto na carta de previsão de tempo para o Centro-Oeste do Brasil.
A	Chuva abaixo do Mato Grosso do Sul. Pancadas de chuvas vindo abaixo do Mato Grosso do Sul.
B	Não há nenhuma ocorrência meteorológica no centrooeste
C	Céu limpo.
D	Na maioria do centro-oeste céu limpo com extensão da parte Sul do Mato Grosso do Sul que está previsto chuva e em uma área isolada chuva pesada.
E	Em uma visão geral o centro-oeste tem o céu limpo, com exceção da parte sul de Mato Grosso do Sul, que recebe poucas nuvens e chuva no extremo Sul do estado.
F	Nada previsto, porém MS, corre certo risco de chuva.
G	No Sul, a formação de nuvens também que estão dispersas (BKNACAS) e tem uma altura de 18 mil a mil pés.
H	Mato Grosso do Sul sofrerá com gelo moderado em sua aeronave como no Paraná.
I	Poucas coisas acontecem na região, para o sul do Mato Grosso do Sul ocorre: chuvas com pancadas.
J	Ensolarado com o tempo limpo.
K	Céu limpo.
L	Grande parte da região centrooeste sem fenômenos meteorológicos notáveis, com exceção de Mato grosso do Sul que está sob influência de nuvens espaciais do tipo TCU (inicia a 2500 pés e fim a 22.000 pés) provocando chuva no estado.
M	Nenhuma ocorrência.
N	Tempo livre na maior parte da região, exceto por poucas formações de nuvens entre 2500 pés a 22000 pés no extremo sul do estado MS.
O	Não tem nada previsto que esteja acontecendo, no norte indica que vai chover, e com nuvens de até 2000 pés no nordeste aparenta uma baixa de chuva e com poucas nuvens.
P	Está previsto para acontecer nada.
Q	Há mudança apenas no estado de MS, já no nordeste temos precisão de chuvas e névoas úmidas com torres de cúmulos de 1500 pés a 20000 pés.

Fonte: dados coletados pela pesquisa

Considerando respostas fora do padrão esperado, pode-se mencionar o que afirmaram os discentes B, C, J, K, M, O e P. Com relação aos acadêmicos B, C, J, K, M e P, o que se observa é um padrão de resposta de que não há nada de significativo previsto, entretanto há previsões de vários tipos de nuvens como também de alguns fenômenos meteorológicos na região do Mato Grosso do Sul. Este tipo de resposta denota talvez o desconhecimento geográfico dos limites da região Centro-Oeste em um mapa do Brasil. Por fim, o discente O profere uma resposta que supõe a não compreensão que ele deveria analisar a região Centro-Oeste.

Convém destacar algo particular no que concerne às respostas de F e Q, pois observa-se na fala do primeiro algo que remete à uma contradição em termos linguísticos, pois ele diz que não há nada previsto, mas há risco de chuva para o Mato grosso do Sul e portanto, é difícil afirmar se as suas palavras estão dentro ou fora do padrão considerado coerente como resposta. O segundo diz de forma bastante vaga que há previsão de mudança e em seguida refere-se a outra região do país.

Os outros oito estudantes apresentam em suas respostas alguns aspectos pertinentes à análise da previsão meteorológica. No caso de E, G e N, por exemplo, há um foco apenas em relatar nuvens que atuam na região. Os demais focam na ocorrência de algum fenômeno seja a formação de gelo (H), seja a ocorrência de precipitação (A, D, I e L). Em vista disso, há aqui um aproveitamento de aproximadamente 47% (8 de um total de 17) de ideias totalmente pertinentes à análise da carta.

Resumindo os resultados obtidos nesta experiência de ensino no tocante à interpretação com aspectos pertinentes à previsão do tempo em cada uma das regiões (questões de 1 a 5), observa-se que os discentes tiveram maior aproveitamento na decodificação da região Nordeste (53%) e tiveram o menor aproveitamento na interpretação das informações relativas ao Sudeste (29%). O primeiro fato pode estar relacionado a pouca informação meteorológica apresentada na carta para a região e o

segundo pode estar associado a muita informação meteorológica nesta região no mapa. As regiões Norte, Centro-Oeste e Sul tiveram percentuais de êxito respectivamente iguais a 47%, 47% e 35%.

Como razões possíveis para que os discentes não tenham atingido um melhor aproveitamento durante a experiência de ensino é possível elencar entre tantos fatores: a) o excesso de informações em uma determinada região do mapa; b) dificuldade com siglas do idioma inglês; c) não ter lembrado o significado dos símbolos em virtude de alguma distração durante a aula; d) reconhecer cada uma das regiões do território brasileiro; e) confundir a região delimitada em que ocorre alguns fenômenos com nuvens pelo formato apresentado na carta.

Apesar de índice de êxito ficar localizado entre 29% e 53%, acredita-se na potencialidade do aprendizado por parte dos alunos em relação à carta. Talvez seja necessário um pouco mais de insistência na interpretação de outras cartas parecidas para que haja uma familiaridade com os símbolos e abreviaturas nela contidas. Além disso, como foi apresentado em outros trabalhos que aborda o experimentalismo em ensino de Meteorologia na fundamentação teórica, é possível que os resultados possam ser diferentes com diferentes estudantes de um mesmo nível de ensino e/ou com diferentes estudantes de diferentes níveis de ensino.

Considerações Finais

Foi possível ver neste artigo as respostas elaboradas individualmente pelos estudantes no que diz respeito à previsão do tempo na carta SIGWX para a noite do dia 10 de julho de 2024 em cada uma das regiões brasileiras conforme o critério de pertinência, parcialmente pertinência e impertinência das respostas proferidas.

Por conseguinte, foram totalmente alcançados o objetivo geral e os objetivos específicos, mostrando o potencial da intersecção entre tópicos da disciplina de Física Geral 2 com tópicos da área de Meteorologia no sentido de mediar conhecimentos práticos da realidade de vida desses estudantes.

No que concerne à interpretação da carta, o que se observa é uma maior facilidade na decodificação das informações contidas na região Nordeste do Brasil e, por sua vez, uma maior dificuldade na região Sudeste do país.

No tocante à categoria de atividades práticas em ciências, julga-se que a solicitação de responder ao teste de avaliação de aprendizagem pode ser classificada como Experimento Investigativo uma vez que há uma pergunta a ser respondida (descreva o que está previsto na previsão de tempo na carta meteorológica) e que só podem ser retorquidas realizando uma pesquisa em dados empíricos.

Em próximas experiências de ensino associadas à Meteorologia utilizando mapas, sugere-se a interpretação de imagens de satélite meteorológicas coloridas e a interpretação de imagens de radares meteorológicos para a identificação de formações convectivas a curto prazo de tempo. Ainda no que concerne à previsão, é possível desenvolver uma atividade de ensino com o código de previsão TAF (terminal aerodrome forecast) para estimular o aprendizado de língua inglesa com as abreviaturas do referido código.

Julga-se imperativa a elaboração de mais experiências em ensino que abordem fenômenos meteorológicos em uma atividade prática seja com dados de superfície, seja com dados de altitude em aulas de Física em toda e qualquer modalidade de ensino, pois é necessário dentro do possível promover a apropriação do conhecimento das pessoas sobre esses tipos de fenômenos para que possam investigar sobre a efetivação de mudanças nas características do meio em que vivem.

Referências

- Andrade, M. L. F.; Massabni, V. G. O. (2011). Desenvolvimento de Atividades Práticas na Escola: Um Desafio para os Professores de Ciências. *Ciência & Educação*, Bauru, v. 17, n. 4, p. 835-85. Disponível em: SciELO -Brasil - O desenvolvimento de atividades práticas na escola: um desafio para os professores de ciências O desenvolvimento de atividades práticas na escola: um desafio para os professores de ciências. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ciedu/a/vYTLzSk4LJFt9gvDQqztQvw/abstract/?lang=pt>. Acesso em 20 dez. 2024.
- Bassoli, F. (2014). Atividades Práticas e o Ensino-Aprendizagem de Ciência(s): Mitos, Tendências e Distorções. *Ciência e Educação*. Bauru, v. 20, n. 3, p. 579-593. Disponível em: SciELO -Brasil - Atividades práticas e o ensino-aprendizagem de ciência(s): mitos, tendências e distorções Atividades práticas e o ensino-aprendizagem de ciência(s): mitos, tendências e distorções. Disponível em <https://www.scielo.br/j/ciedu/a/Mt8mZzjQcXTtK6bxR9Sw4Zg/abstract/?lang=pt>. Acesso em 20 dez. 2024.
- Campos, M. C. C.; Nigro, R. G. Didática de Ciências: *O Ensino-Aprendizagem como Investigação*. São Paulo: FTD, 1999.
- Comando da Aeronáutica (2020). *Meteorologia: ICA 105-17 (Centros Meteorológicos)*.
- Departamento de Controle do Espaço Aéreo (DECEA) (2016). *Avisos de 10./2016* Disponível em: <https://redemet.decea.mil.br/old/?i=blog&y=2016&m=10>. Acesso em: 20 dez. 2024.
- Koch, S. (2020) <https://sites.google.com/site/invacivil/meteorologia/carta-prog>. Acesso em: 29 set. 2024.
- Krasilchik, M. P. (2008). *Prática de Ensino de Biologia*. 4. ed. São Paulo: Edusp.
- Rossato, M. S. Vivendo a Meteorologia para Construir a Climatologia: Experiências Práticas no Ensino Fundamental. *Cadernos do Aplicação*. Porto Alegre, v. 22, n. 1, 2009. Disponível em <https://seer.ufrgs.br/CadernosdoAplicacao/article/view/9610>. Acesso em: 21 dez. 2024.
- Trópia, G. B. A. Relações dos alunos com o aprender no ensino de biologia por atividades investigativas. 2009. 202f. *Dissertação (Mestrado em Educação Científica e Tecnológica) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2009*. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/93177/266452.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 31 jul. 2012.
- Vidal, L. A.; Tavares, A. S. Cunha, R. S. (2024). Ensinando a Identificar Frentes Frias por Meio do Código Metar. v.19. Nº2. *Experiências em Ensino de Ciências*. Disponível em: <https://fisica.ufmt.br/eenciojs/index.php/eenci/article/view/1413/1150>. Acessado em 21 de dez de 2024.
- Vidal, L. A.; Tavares, A. S. Cunha, R. S. (2024). Zonas de Convergência do Atlântico Sul em uma Aula de Física Geral. *Experiências em Ensino de Ciências*. v.19. Nº3. No prelo 2024.

Zompero, A. F.; Laburu, C. E. Atividades investigativas no ensino de ciências: aspectos históricos e diferentes abordagens. Ensaio: pesquisa em educação em ciências, Belo Horizonte, v. 13, n. 3, p. 67-80, 2011. Disponível em: <https://periodicos.ufmg.br/index.php/ensaio/article/view/34725>. Acesso em: 20 dez. 2024.