

Rubricas Pedagógicas Analíticas: um instrumento de avaliação continuada no Ensino de Física^{+,*}

Márcia Maria Lucchese¹

Universidade Federal do Pampa
Bagé – RS

Marília Britto Corrêa de Oliveira¹

Instituto Federal do Rio Grande do Sul
Rio Grande – RS

Diana Paula Salomão de Freitas¹

Universidade Federal de Pelotas
Pelotas – RS

Resumo

Neste trabalho discute-se a importância da avaliação formativa e continuada no processo ensino-aprendizagem em aulas de Física do ensino médio, apresentando rubricas pedagógicas analíticas enquanto instrumentos que, a partir de objetivos, critérios e categorias, possibilita evidenciar o que o professor espera dos alunos, além de identificar suas aprendizagens acerca de conteúdos ou tarefas e favorecer a auto avaliação. As rubricas pedagógicas analíticas foram construídas e implementadas em uma turma de 3º ano do Ensino Médio, em aulas de Física, a partir de uma sequência de atividades desenvolvida para uma aprendizagem significativa crítica que buscou ensinar sobre energia e suas transformações. A pesquisa destas atividades seguiu uma abordagem qualitativa e os instrumentos de avaliação foram as rubricas pedagógicas analíticas, elaboradas pela professora-pesquisadora. As análises por rubricas pedagógicas analíticas mostraram que os novos conhecimentos adquiriram novos significados para os estudantes e os conhecimentos prévios adquiriram maior estabilidade cognitiva, ou seja, as atividades foram importantes para reelaborar os subsunçores,

⁺ Pedagogical rubrics: an instrument of continuous assessment in the teaching of Physics

^{*} *Recebido: 8 de novembro de 2022.*

Aceito: 25 de agosto de 2023.

¹ E-mails: marcialucchese@unipampa.edu.br, marilia.oliveira@riogrande.ifrs.edu.br, diana.freitas@ufpel.edu.br

diferenciá-los e integrá-los, como propõe a teoria da aprendizagem significativa crítica.

Palavras-chave: *Avaliação; Rubricas Pedagógicas; Ensino-aprendizagem; Energia.*

Abstract

This paper discusses the importance of formative and continuous assessment in the teaching-learning process in high school Physics classes, presenting pedagogical rubrics as instruments that, based on objectives, criteria and categories, make it possible to highlight what the teacher expects from students, in addition to identifying their learning on content or tasks and promoting self-assessment. The pedagogical rubrics were built and implemented in a 3rd year high school class, in Physics classes, based on a sequence of activities developed for a significant critical learning that sought to teach about energy and its transformations. The research of these activities followed a qualitative approach and the assessment instruments were the pedagogical rubrics, developed by the teacher-researcher. The analyzes by analytical pedagogical rubrics showed that new knowledge acquired new meanings for students and previous knowledge acquired greater cognitive stability, that is, the activities were important to re-elaborate the sub-subsectors, to differentiate and integrate them, as proposed by the theory of critical significant learning.

Keywords: *Evaluation; Pedagogical Rubrics; Teaching-learning; Energy.*

I. Introdução

Os professores estão muito preocupados em ensinar de forma potencialmente significativa e assim, usam diferentes metodologias para possibilitar condições de aprendizagem aos alunos. Porém, muitas vezes, realizam a avaliação somente no final do processo ensino-aprendizagem e assim perdem registros importantes no processo. Quando falamos de avaliação na sala de aula de Física, “a grande maioria dos professores utiliza as tradicionais avaliações somativas, com questões apoiadas essencialmente em resolução de problemas algébricos” (ROSA; DARROZ; MARCANTE, 2012, p. 42).

Este trabalho propõe a elaboração e utilização de rubricas pedagógicas analíticas como instrumentos de avaliação formativa e continuada de aprendizagem de modo a

possibilitar ao professor acompanhar o processo formativo dos alunos, de forma contínua. As rubricas pedagógicas analíticas apresentadas neste trabalho foram construídas a partir do referencial da Aprendizagem Significativa Crítica (ASC) de Moreira (2005), que tem como fundamentação, entre outras, a Teoria de Aprendizagem Significativa de David Ausubel. Em turmas grandes, em que os instrumentos tradicionais de avaliação são provas e questionários, que podem ser classificatórios e excludentes (HOFFMANN, 2009; LUCKESI, 2006; GÕNI, 2000), a utilização das rubricas pedagógicas analíticas possibilitam uma avaliação continuada e individualizada da aprendizagem.

As rubricas pedagógicas analíticas, como um instrumento para avaliação, servem para auxiliar o professor a construir critérios avaliativos mais transparentes e coerentes em relação a objetivos de ensino-aprendizagem (ANASTASIOU; ALVES, 2012), previamente determinados, apresentados e pactuados com os estudantes. Funcionam como um instrumento de avaliação formativa, permitindo ainda o envolvimento dos alunos no processo de aprendizagem e avaliação.

A avaliação contínua no processo ensino-aprendizagem é muito importante, pois acompanha o desenvolvimento do aluno. Esta concepção é compartilhada por autores como Hoffmann (2009), enquanto a avaliação mediadora, Luckesi (2006), com a avaliação da aprendizagem escolar e Goñi (2000), ao discutir a avaliação inclusiva, compactuando com a necessidade de a avaliação estar inserida durante todo processo ensino-aprendizagem. Nesta perspectiva, deve-se tomar cuidado ao escolher um instrumento de avaliação que não seja excludente, pois sabemos que os estudantes têm suas particularidades para que ocorra o aprendizado. Ou seja, não se aprende de maneira igual e assim não se avalia de uma única forma.

Segundo Hoffmann (2009), deve-se buscar um modelo de avaliação baseado no diálogo e na aproximação do professor com o seu aluno; além de que, o professor deve repensar suas práticas de ensino-aprendizagem e adaptá-las de acordo com o cotidiano de seus alunos. Na visão de uma avaliação mediadora, o erro é considerado como parte do processo na construção do conhecimento e não como algo passível de punição. Ainda, sobre essa forma de avaliação, sugere-se que o professor seja capaz de criar situações desafiadoras que favoreçam a reflexão e ação dos alunos, tornando a aprendizagem mais significativa. Para Hoffmann (2009), diferente da referida forma, a avaliação classificatória é vaga, no sentido de apenas focar as falhas do processo sem, contudo, apontar as reais dificuldades dos alunos e dos professores, sem que sejam sugeridas quaisquer soluções para os problemas de ensino-aprendizagem, porque discrimina e seleciona antes de qualquer coisa. Ainda de acordo com a autora, a avaliação deve deixar de ser um momento terminal do processo educativo (como hoje é grande parte das vezes concebida) para se transformar na busca de uma compreensão mais ampla das dificuldades do educando e proporcionar novas oportunidades de conhecimento.

Goñi (2000) explica que a avaliação inclusiva valoriza a função pedagógica, ou seja, a utilização da avaliação para melhorar as atividades de ensino-aprendizagem em relação a sua função social. Uma avaliação inclusiva tem como característica atuar como instrumento regulador dos processos ensino-aprendizagem, de maneira mais ampla que a forma tradicional, que é de controle externo dos níveis de rendimento alcançados pelos alunos. Segundo o autor, as sugestões são diferentes formas de avaliação, junto a uma investigação dos conhecimentos prévios dos alunos, é isso que nos dará base para melhor abordarmos o conhecimento, a partir do que já foi compreendido, o que pode, inclusive, levar a uma melhoria no processo de avaliação. Para o autor, a avaliação está para além de instrumentos reguladores. Avaliar é um processo que coloca o aluno como protagonista de sua própria aprendizagem, pois se dá de maneira gradativa, na qual os alunos podem se planejar, com a possibilidade de corrigir seus erros. Uma avaliação inclusiva deve estar vinculada com uma mudança no método de ensinar, com professores reflexivos sobre suas práticas, que se disponha a elaborar aulas contextualizadas e com sentido para os alunos.

De acordo com Luckesi (2006), a avaliação escolar baseia-se na palavra verificação ou aferição. O autor diz que o ato de verificar encerra-se com a obtenção do dado ou da informação, enquanto avaliar implica uma tomada de posição. “Em síntese,[...] a aferição da aprendizagem escolar é utilizada na quase totalidade das vezes para classificar os alunos em aprovados ou reprovados” (LUCKESI, 2006, p. 91). O autor afirma que, de outro modo, “a avaliação é um julgamento de valor sobre manifestações relevantes da realidade, tendo em vista uma tomada de decisão” (LUCKESI, 2006, p. 33). Nesse ponto podemos perceber que as ideias dos três autores, Hoffmann (2009), Luckesi (2006) e Goñi (2000), convergem, pois não concordam com avaliação de forma classificatória, mas pensam que avaliação deve ser emancipatória. Sendo assim, a avaliação é compreendida como um processo que inicia com diagnóstico para verificação dos conhecimentos prévios dos alunos, para posterior construção de novos conhecimentos, um contínuo que deve fazer parte das decisões dos professores no processo ensino-aprendizagem. Isso leva a considerar que a avaliação é uma das etapas do processo ensino-aprendizagem e não o seu fim. Segundo esses autores a avaliação deve estar presente em todos os momentos da construção do conhecimento, de modo que se perceba a mudança dos alunos em relação aos conteúdos.

Para elaborar uma avaliação nessa perspectiva, é necessária clareza dos objetivos que se almeja alcançar, ou seja, é preciso pensar no processo como um todo, de forma a elaborar um projeto que defina o que o aluno deve aprender e com qual finalidade, e assim construir diversas ferramentas de avaliação durante todo o processo.

Ao encontro das ideias mencionadas, apresenta-se a rubrica pedagógica analítica como instrumento de avaliação formativa e continuada que possibilita identificar as aprendizagens dos estudantes acerca de conteúdos ou de uma tarefa, favorecer a autoavaliação dos alunos e evidenciar para os alunos quais critérios serão avaliados.

Neste trabalho, propõe-se a rubrica pedagógica analítica como um instrumento para

avaliar a aprendizagem de conhecimentos sobre os conteúdos de Física. A intenção é dialogar com professores no sentido de propiciar reflexões sobre as práticas de avaliação, buscando fugir de uma avaliação classificatória e excludente, focando em uma avaliação formativa e continuada, de forma a contribuir com o processo ensino-aprendizagem.

A partir da socialização dos resultados de uma pesquisa elaborada no âmbito do mestrado profissional em ensino de ciências (OLIVEIRA, 2018), buscou-se compreender sobre energia e suas transformações com uma turma de 3º ano do Ensino Médio, de uma escola pública da cidade de Alegrete-RS/Brasil, de forma contextualizada, através da avaliação continuada, utilizando as rubricas pedagógicas analíticas.

II. Rubricas pedagógicas analíticas como instrumento de avaliação

As rubricas pedagógicas analíticas ainda são pouco utilizadas como instrumentos de avaliação no Brasil. Segundo Biagiotti (2005) “sua utilização no Brasil ainda é muito restrita, embora em alguns países, do primeiro mundo, já seja de utilização constante”. Neste contexto, salientamos o que Lüdke (2003), Roque, Elia e Motta (2004), Biagiotti (2005), Cruz e Nunes (2009), Lobato *et al.* (2009), Corrêa (2017) e Fernandes (2021), vêm destacando sobre a utilização de rubricas como instrumentos de avaliação. Segundo Lüdke (2003, p. 74) “As rubricas partem de critérios estabelecidos especificamente para cada curso, programa ou tarefa a ser executada pelos alunos e estes eram avaliados em relação a esses critérios”.

As rubricas pedagógicas analíticas podem ser utilizadas de várias maneiras: como instrumento de avaliação para os professores, referente aos conteúdos ou uma tarefa; como autoavaliação dos alunos, para evidenciar quais critérios serão avaliados, e também avaliação dos alunos, referente ao desempenho do professor. De acordo Biagiotti (2005, p. 5)

Com as rubricas, os alunos tornam-se capazes de avaliar seus trabalhos antes da entrega ao professor. Se as rubricas forem bem feitas e detalhadas, os alunos sentem facilidade para verificar se os requisitos e as expectativas dos professores foram alcançadas. Quanto mais detalhadas forem as rubricas, menos espaço para a subjetividade existirá nesse processo.

Roque, Elia e Motta (2004) indicam sobre a importância da avaliação da aprendizagem, e principalmente de inserir a participação dos alunos referente a suas aprendizagens. Essa participação pode ser feita por meio das rubricas pedagógicas. Cruz e Nunes (2009. p. 4) trazem que “as rubricas orientam os alunos a assumirem a responsabilidade sobre sua própria aprendizagem, motivando-os a participar das atividades e gerenciar seus percursos” que:

Apesar de todos os recursos que as novas tecnologias oferecem, o professor precisa estar atento e registrar o movimento dos alunos e atividades executadas ao longo do curso para que estes sejam utilizados na avaliação da aprendizagem de forma

significativa sem o cometimento de injustiças ou equívocos (CRUZ; NUNES, 2009, p. 4).

De acordo com Fernandes (2021, p. 4) “as rubricas podem ser excelentes auxiliares para ajudarem quer os alunos, quer os professores a avaliar a qualidade do que é necessário aprender e saber fazer”.

Também Lobato *et al.* (2009, p. 2), em nossa compreensão, abordam a importância da avaliação continuada da aprendizagem, observando que:

Assim, defende-se a necessidade da prática de uma avaliação, baseada no modelo formativo, no qual o professor avalia continuamente a aprendizagem do educando. Para isso, utiliza-se de didáticas que enfatizam tarefas de graus diferenciados de dificuldades: menores, gradativos e sequenciais. Desta forma, o docente verifica a aprendizagem do estudante, em vários momentos, e de forma complementar, ou seja, valoriza o conhecimento prévio do estudante, contribuindo para que ele se torne um indivíduo ativo e crítico.

Segundo Fernandes (2021, p. 4), é preciso salientar o que diz Susan Brookhart² acerca da natureza das rubricas:

Na verdade, esta autora refere que, embora as rubricas nos permitam avaliar, elas são descritivas e não avaliativas por natureza. Em vez de julgar o desempenho, professores e alunos verificam qual a descrição que melhor o pode representar. Assim, antes do mais, as rubricas permitem desenvolver uma avaliação de referência criterial. E isto significa que estamos a comparar o que os alunos sabem e são capazes de fazer num dado momento com um ou mais critérios e suas descrições e não com uma média ou com um grupo, como acontece na avaliação de referência normativa.

Para elaboração de uma rubrica pedagógica analítica, conforme Porto (2005, *apud* Biagiotti, 2005, p. 2), existem quatro pontos importantes a serem considerados, a saber: devem ser embasadas na tarefa que se pretende avaliar; devem descrever níveis de desempenho e de competências na realização da tarefa, observando uma escala de evolução; os níveis devem descrever qualquer resultado possível sobre o desempenho de um aluno e, devem determinar as expectativas de desempenho. Esses pontos também são trazidos por Fernandes (2021, p. 9):

[...] uma rubrica de avaliação, em geral, inclui quatro elementos: a) a descrição geral da tarefa que é objeto de avaliação; b) os critérios; c) os níveis de descrição do desempenho (indicadores, descritores) relativamente a cada critério; e d) a

² Brookhart, S. (2013). How to create and use rubrics for formative assessment and grading. ASCD.

definição de uma escala em que a cada numeral, letra do alfabeto ou porcentagem, corresponde um determinado indicador ou descritor de desempenho.

Segundo Corrêa (2017), a rubrica analisa o desempenho do aluno durante uma determinada atividade, a partir de níveis de desenvolvimento e pode ser de dois tipos: global e analítica. Na rubrica global, é analisado o desempenho de forma mais geral, ou seja, considera de uma maneira geral o desempenho do aluno, definindo este desenvolvimento por níveis sobre um determinado critério. Na rubrica analítica, avalia-se critério por critério o desenvolvimento do aluno, criam-se categorias para melhor identificar aquilo que o aluno já sabe e o que precisa melhorar sobre o que está sendo ensinado.

Em síntese, as rubricas pedagógicas devem possuir uma relação direta com a atividade avaliada e devem ser elaboradas com objetivos específicos. As rubricas proporcionam uma avaliação do processo de desenvolvimento do aprendizado do aluno, constituindo-se como um instrumento diferente dos usados em avaliações tradicionais.

Neste trabalho, a rubrica utilizada foi do tipo analítica, de modo que buscou-se avaliar o desenvolvimento de cada aluno por critérios de observação; a cada atividade/tarefa foi elaborada uma rubrica analítica pedagógica visando assim a um olhar qualitativo sobre a aprendizagem do aluno individualmente, evidenciando uma avaliação formativa continuada.

III. Elaboração de rubricas pedagógicas analíticas em consonância com a ASC

Vista a importância da rubrica pedagógica analítica como instrumento de avaliação, nesta seção, explica-se como elaborar uma rubrica pedagógica analítica. Para construir rubricas pedagógicas analíticas e avaliar o desempenho de cada aluno, o primeiro passo é definir o objetivo de ensino-aprendizagem almejado e, a partir daí, estabelecer os critérios de avaliação para serem relacionados às categorias adotadas.

Retomando os quatro principais pontos para elaboração de uma rubrica pedagógica analítica, conforme Porto (2005, *apud* BIAGIOTTI, 2005, p. 2) e Fernandes (2021), primeiro, devem ser embasadas na tarefa que se pretende avaliar; segundo, devem descrever níveis de desempenho e de competências na realização da tarefa, observando uma escala de evolução; terceiro, os níveis devem apresentar qualquer resultado possível sobre o desempenho de um aluno, e quarto, devem determinar as expectativas de desempenho.

O primeiro ponto para elaboração de uma rubrica pedagógica analítica é que essa deve ser embasada na atividade/tarefa que se pretende avaliar; para isso, precisa-se definir o objetivo de ensino-aprendizagem. É necessário saber o que é importante a ser avaliado, a evolução sobre a atividade/tarefa e possibilitar ao aluno uma evolução gradativa no processo. Exemplificando: alguns objetivos de avaliação, participação no trabalho de grupo, resolução de problemas, apresentação oral.

Para o segundo ponto, deve-se descrever níveis de desempenho e de competências na realização da tarefa, observando uma escala de evolução. Podem-se criar categorias de acordo

com a evolução dos alunos, essas categorias podem ser quantitativas, atribuindo valores às tarefas dos alunos ou qualitativas. As descrições dos níveis de desempenho ou categorias são normalmente definidas partindo de um elevado nível para um nível mais baixo ou vice-versa.

Como terceiro ponto, os níveis devem descrever possível resultado sobre o desempenho dos alunos, baseado no objetivo de ensino-aprendizagem, para cada categoria adotada. Nesse ponto, devemos ter no mínimo três opções de níveis de desempenho.

O quarto ponto determina as expectativas de desempenho, para cada categoria, definindo o que o aluno aprendeu ou desenvolveu dentro da atividade. Nesse ponto, deve ficar evidente para cada categoria o que o aluno aprendeu e evoluiu a partir da tarefa.

Para construção de uma rubrica pedagógica analítica, em consonância com os princípios da ASC, consideram-se as seguintes características: conhecimento prévio dos estudantes, interação social e questionamento, não centralidade do livro texto, estudantes como perceptores/representadores, princípio do conhecimento como linguagem, consciência semântica, aprendizagem pelo erro, desaprendizagem, incerteza do conhecimento, não utilização do quadro de giz e abandono da narrativa (MOREIRA, 2005). Além disso, também são considerados os conceitos fundamentais: identificação dos subsunçores (conhecimento prévio), diferenciação progressiva e reconciliação integrativa.

Sobre estes, tem-se que os subsunçores são conhecimentos prévios relevantes para a aprendizagem de outros conhecimentos; sobre a diferenciação progressiva, Moreira (2011) afirma que as ideias mais gerais sobre o conteúdo a ser estudado devem ser apresentadas no início e progressivamente diferenciadas, ou seja, na diferenciação progressiva, vamos dando novos significados aos subsunçores. O terceiro conceito fundamental é a reconciliação integradora, que ocorre à medida que os novos conceitos vão sendo assimilados, de forma que os conhecimentos já existentes na estrutura cognitiva são reorganizados, adquirindo novos significados (MOREIRA, 2006).

A seguir são trazidos exemplos de rubricas pedagógicas analíticas, aplicadas para avaliação de diferentes atividades/tarefas, além de mostrados resultados de uma sequência de atividades aplicada e investigada pela professora-pesquisadora (OLIVEIRA, 2018).

IV. Procedimentos metodológicos

Neste trabalho, investigou-se se as rubricas pedagógicas analíticas como instrumentos de avaliação formativa e continuada de aprendizagem possibilitam ao professor o acompanhamento do processo formativo dos alunos visando a uma aprendizagem significativa crítica (MOREIRA, 2005) do conceito de Energia e suas Transformações. Para isso, fez-se uma pesquisa do tipo intervenção pedagógica (DAMIANI *et al.*, 2013), da qual participaram 13 estudantes do 3º ano do Ensino Médio, em aulas de Física, de um curso técnico integrado em Informática. Segundo Damiani *et al.* (2013) e Gil (2010), as pesquisas do tipo intervenção pedagógica, possuem caráter aplicado e apresentam possibilidade de produzir conhecimento, em diálogo com referenciais teóricos, produzindo mudanças,

contribuindo para a resolução de um problema.

Para coleta de dados da pesquisa, utilizaram-se testes, roteiros de atividades respondidos pelos alunos, elaboração de questões pelos alunos, além do caderno de anotações da professora pesquisadora. Estes dados foram codificados pela professora pesquisadora, considerando as expressões dos 13 alunos, indicados por aluno 1, aluno 2, etc. A análise da pesquisa seguiu uma abordagem qualitativa (GIL, 2008) e o instrumento para análise dos dados foi a rubrica pedagógica, discutida neste artigo. Isso porque, pelo caráter processual de acompanhamento, as rubricas pedagógicas analíticas – enquanto instrumento de avaliação - podem evidenciar novas aprendizagens significativas, resultantes de novas interações entre os conhecimentos novos e o subsunçor, caracterizando que a aprendizagem foi significativa. “Nesse processo, os novos conhecimentos adquirem significado para o sujeito e os conhecimentos prévios adquirem novos significados ou maior estabilidade cognitiva”. (MOREIRA, 2012, p.2). A seguir serão apresentadas a sequência de atividades elaboradas e aplicadas na turma e as respectivas rubricas.

V. Aplicando rubricas pedagógicas analíticas na sala de aula de física

Nesta seção, apresentam-se a sequência de atividades e o instrumento utilizado para avaliar a aprendizagem do conceito de energia, suas transformações, fontes renováveis e não renováveis e o consumo de energia elétrica (OLIVEIRA, 2018). Para tal, a sequência com oito atividades foi desenvolvida em uma turma de 3º ano do Ensino Médio, de uma escola pública da cidade de Alegrete-RS/Brasil e, para essas atividades, foram construídas, desenvolvidas e aplicadas oito rubricas pedagógicas analíticas.

As atividades realizadas em sala de aula foram diversificadas para que se pudesse ensinar e avaliar os alunos pensando em suas individualidades. Essas foram desenvolvidas durante três meses, num total de 24 períodos de 50 minutos cada, sendo que algumas ocorreram em apenas um, enquanto outras foram contempladas em mais períodos (OLIVEIRA, 2018). No Quadro 1, mostra-se um resumo da sequência das atividades realizada, o objetivo de ensino-aprendizagem e cada rubrica aplicada seguindo os princípios da ASC.

Na sequência pesquisada, uma atividade era aplicada aos alunos e avaliada através da rubrica pedagógica analítica e, a partir dos resultados obtidos, baseados nos objetivos de ensino-aprendizagem, as próximas atividades e as rubricas seguintes foram construídas. Para elaborar uma rubrica pedagógica analítica o primeiro passo é definir o objetivo de ensino-aprendizagem almejado e, a partir daí, estabelecer os critérios de avaliação que se relacionam às categorias adotadas. A seguir, traz-se o exemplo de três rubricas pedagógicas analíticas elaboradas, mostrando o processo de construção.

Quadro 1 – Atividades de cada encontro com objetivos e rubricas pedagógicas analíticas.

Atividades	Objetivo de ensino referente ao referencial teórico	Rubrica pedagógica analítica elaborada para cada atividade
1. Teste inicial	Identificar os conhecimentos prévios (subsunçores)	Identificação dos conhecimentos prévios
2. Simulações	Construir organizadores prévios e reelaborar subsunçores	Desenvolvimento dos roteiros Simulações
3. Esquema 1	Elaborar o conceito de energia e suas transformações (diferenciação progressiva)	Elaboração do “esquema 1” sobre os conceitos
4. Elaboração de questões	Elaborar questões referentes aos conceitos abordados (diferenciação progressiva e reconciliação integradora)	Elaboração das questões
5. Esquema 2	Compreender e relacionar de forma concreta a transformação de energia (reconciliação integradora)	Elaboração do “esquema 2”
6. Experimentos	Demonstrar, com auxílio de experimentos didáticos, a transformação de energia eólica e solar (reconciliação integradora)	Montagem e apresentação dos experimentos
7. Jogo “Transformações da Energia”	Verificar a compreensão acerca dos conteúdos trabalhados (reconciliação integradora)	Nessa etapa foram elaboradas duas rubricas: jogo didático energia e suas transformações (aprendizado e avaliação) e jogo didático energia e suas transformações (mobilização e aprendizado)
8. Teste Final	Verificar a compreensão acerca dos conteúdos trabalhados (reconciliação integradora)	Teste final

Fonte: Autor01as, 2020.

A Atividade 1, denominada Teste Inicial (Quadro 1) tratou de investigar os conhecimentos prévios a respeito dos conceitos de energia, energia cinética, energia potencial gravitacional e elástica, energia mecânica, energia térmica e transformações da energia. Para essa atividade, elaborou-se uma rubrica pedagógica analítica exemplificada no Quadro 2. Neste, o primeiro ponto refere-se à atividade/tarefa a ser avaliada. Também foi criado o critério de identificação dos conhecimentos prévios, esse sendo o objetivo de ensino-aprendizagem a ser avaliado. O segundo ponto vem como título da rubrica e refere-se aos níveis de desempenho dos alunos, ou seja, as categorias que foram adotadas. No terceiro

ponto, criaram-se quatro categorias, Ótimo (O), Muito Bom (MB), Bom (B) e Insatisfatório (I), em que foram trazidos resultados possíveis de acordo com a realização da atividade proposta. Essas categorias foram utilizadas em todas as rubricas pedagógicas analíticas construídas para facilitar a percepção dos alunos da evolução do seu processo de ensino-aprendizagem. O quarto ponto mostra o que se espera do desempenho do aluno na atividade, de modo a evidenciar para cada categoria o que o aluno aprendeu e quanto evoluiu a partir da tarefa realizada.

Na rubrica do Quadro 2, o aluno categorizado como Ótimo (O) era aquele que compreendia o conceito de energia, fazia relações elaboradas e percebia suas transformações. O aluno Muito Bom (MB) era aquele que compreendia o conceito de energia, fazia algumas relações e percebia suas transformações. Bom (B) era atribuído ao aluno que compreendia o conceito de energia com dificuldade e que não fazia relações, mas percebia alguma transformação e Insatisfatório (I) era para quem não compreendia o conceito de energia e não percebia nenhuma transformação. A partir da análise da rubrica pedagógica analítica, ficou mais evidente o que cada aluno compreendia sobre os conceitos, e a partir daí, elaboraram-se as próximas atividades e rubricas.

Quadro 2: Rubrica elaborada com os critérios estabelecidos pela professora- pesquisadora.

Categoria (2º Ponto)				
Rubrica pedagógica analítica	Ótimo (O) (3 ° Ponto)	Muito Bom (MB) (3 ° Ponto)	Bom (B) (3 ° Ponto)	Insatisfatório (I) (3 ° Ponto)
Identificação dos conhecimentos prévios (1º Ponto)	Compreende o conceito energia, faz relações e percebe suas transformações (4 ° Ponto)	Compreende o conceito energia faz algumas relações e percebe suas transformações (4 ° Ponto)	Compreende o conceito de energia com dificuldade não faz relações e percebe alguma transformação (4 ° Ponto)	Não compreende o conceito de energia e não percebe nenhuma transformação (4 ° Ponto)

Fonte: Autoras, 2020.

O Quadro 3 traz a rubrica pedagógica analítica construída para avaliar atividade Elaboração de Questões (Quadro 1). Nessa, os alunos categorizados como Ótimo (O) foram aqueles que elaboraram questões com alto nível de complexidade bem embasadas nos conteúdos de energia e suas transformações de forma independente, sem auxílio da professora. Os alunos Muito Bom (MB) foram aqueles que elaboraram questões com alto nível de complexidade, bem embasadas nos conteúdos de energia e suas transformações, com auxílio da professora. Os alunos categorizados como Bom (B) elaboraram questões com certo

nível de complexidade, embasadas nos conteúdos estudados e precisando de algum auxílio da professora. Os alunos categorizados como Insatisfatório (I) não elaboraram questões.

Quadro 3: Rubrica pedagógica analítica referente à atividade “elaboração de questões”, elaborada pela professora- pesquisadora em seu processo de pesquisa.

Rubrica pedagógica analítica	Categoria			
	Ótimo (O)	Muito Bom (MB)	Bom (B)	Insatisfatório (I)
Elaboração das questões	Elaborou questões com alto nível de complexidade, bem embasada nos conteúdos estudados e sem auxílio.	Elaborou questões com certo nível de complexidade, embasada nos conteúdos estudados, precisando de algum auxílio.	Elaborou questões com baixo nível de complexidade, precisando de auxílio.	Não elaborou as questões.

Fonte: Autoras, 2020.

A rubrica apresentada no Quadro 4 foi utilizada para avaliar a última atividade Teste Final (Quadro 1). Nessa, os alunos categorizados como Ótimos (O) e Muito Bons (MB), foram considerados como aqueles que estão no caminho para uma aprendizagem significativa crítica (MOREIRA, 2005), pois se posicionaram e argumentaram sobre o conteúdo, evidenciando que diferenciam e integram conceitos (MOREIRA, 2011). Os alunos categorizados como Bom (B) foram aqueles que ainda apresentaram dificuldade para diferenciar e integrar o conteúdo, além de apresentar dificuldade de se posicionar e argumentar sobre sua aprendizagem e a respeito das questões referentes ao tema. Os alunos Insatisfatórios (I) foram considerados aqueles que não conseguiram diferenciar, reconciliar e também não se posicionaram sobre sua aprendizagem.

Com as três rubricas pedagógicas analíticas apresentadas, buscou-se exemplificar como este instrumento pode auxiliar os professores a identificar de forma individualizada a aprendizagem de cada aluno. A rubrica pedagógica analítica pode ser modificada ao longo do processo de ensino-aprendizagem para se adaptar à realidade e à evolução dos alunos.

Como pôde ser observado em excertos retirados de duas atividades realizadas, uma no início e outra ao final da sequência, os alunos mostraram uma mudança nos significados atribuídos ao conceito de Energia, na medida em que se envolveram com dedicação nas propostas, desde a leitura dos textos escolhidos, bem como na formulação de perguntas. Ao ser questionado sobre o significado de Energia, o aluno 1, escreveu: “Energia é algo em movimento que sempre muda sua forma como energia cinética do vento movimentada as pás (eólica) que vira energia elétrica” (aluno 1). E, na última atividade, ao responder à mesma

Quadro 4: Rubrica pedagógica analítica avaliativa do teste final.

Rubrica pedagógica analítica	Categoria			
	Ótimo (O)	Muito Bom (MB)	Bom (B)	Insatisfatório (I)
Critério: Teste final	Compreende o conceito energia de maneira contextualizada, faz relações, percebe suas transformações, compreende o consumo de energia elétrica e discute/descreve os conceitos posicionando seus argumentos de forma crítica.	Compreende o conceito energia de maneira contextualizada, faz algumas relações, percebe algumas transformações, compreende o consumo de energia elétrica e discute/descreve os conceitos posicionando seus argumentos de forma crítica.	Compreende o conceito de energia de maneira contextualizada com alguma dificuldade, faz poucas relações, percebe algumas transformações, compreende pouco o consumo de energia elétrica e discute/descreve com dificuldade os conceitos posicionando seus argumentos de forma crítica.	Não compreende o conceito de Energia de forma contextualizada, não percebe nenhuma transformação, não compreende o consumo de energia elétrica, e não discute/descreve os conceitos posicionando seus argumentos de forma crítica.

Fonte: Autoras, 2020.

pergunta, o mesmo aluno apresenta uma resposta com significados mais elaborados, ou seja, os conhecimentos adquiriram maior estabilidade cognitiva (MOREIRA, 2012): “A energia se apresenta de várias maneiras, cinética (movimento), elástica (deformação), solar (luminosa e térmica), ela pode transforma-se em outra forma, conserva-se. Um exemplo são as usinas de geração de energia, que utilizam este conceito da transformação para gerar eletricidade para nós” (aluno 1).

Outro exemplo semelhante foi a escrita do aluno 2. A resposta na primeira atividade foi o conceito de Energia, ou seja: “É a capacidade de algo realizar trabalho”. Entretanto, após sua participação nas demais atividades, a resposta mostrou-se mais rica em significados: “Energia é algo que pode gerar trabalho, ou seja, todo corpo que adquire energia gera trabalho, ela se transforma e se conserva. Um exemplo é a energia eólica que através do movimento do vento (energia cinética) temos através dos catavento a transformação em elétrica” (aluno 2).

As atividades tiveram como foco colocar o aluno ativo no processo ensino-aprendizagem promovendo situações em que deveriam, colaborativamente ou em pequenos grupos, resolver problemas com discussão e formulação de perguntas, vindo ao encontro dos princípios facilitadores da ASC definidos por Moreira (2005). A partir da atividade, na qual os alunos tiveram que elaborar uma pergunta sobre Energia e suas Transformações, verificou-

se que os estudantes formularam novos significados para os conceitos (MOREIRA, 2012). Como pode ser visto no exemplo da questão elaborada pelo aluno 3:

Energias renováveis são aquelas que provêm de recursos naturais, que de forma natural são reabastecidas. Um exemplo de energia renovável são as hidroelétricas. Essas funcionam por meio da pressão que a água exerce sobre uma turbina, que transforma a energia potencial em energia cinética e, posteriormente, em energia elétrica. Porém, há alguns impactos ambientais causados pela implantação dessas hidroelétricas. Podem-se destacar:

- a) Enchentes em grandes áreas e poluição atmosférica.*
- b) Aprofundamento no leito do rio.*
- c) Aumento do nível do oceano.*
- d) Enxurradas e instabilidade da fauna e da flora.*
- e) Alteração do curso natural do rio. (Aluno 3)*

Segundo Moreira (2005, p. 9) “Quando o aluno formula pergunta relevante, apropriada e substantiva [...] quando aluno aprende a formular esse tipo de questão sistematicamente, há a evidência de aprendizagem significativa crítica”. Ou seja, as atividades foram importantes para reelaborar os subsunçores, diferenciá-los e integrá-los, como propõe a teoria da ASC sobre o tema energia e suas transformações.

VI. Considerações finais

Dentro do processo ensino-aprendizagem, percebe-se que uma avaliação continuada é de suma importância, pois capta aquilo que o aluno aprendeu – ou não – pois, na medida que a avaliação é progressiva, novas atividades podem ser propostas ou reforça-se o que foi trabalhado nas anteriores. Nessa compreensão, as atividades de ensino-aprendizagem devem ser diversificadas e os instrumentos utilizados para seu acompanhamento devem possuir uma relação direta com a atividade e ser elaborados com objetivos, critérios e categorias claros e específicos; “as rubricas podem contribuir para que o processo de atribuir conceitos ou notas se torne mais eficiente, claro, objetivo, justo e confiável” (ANASTÁCIO, 2021). Estes devem ficar transparentes para os alunos e, no primeiro dia de aula, serem apresentados e pactuados com eles, de modo que, ao longo do processo de construção de conhecimento, os alunos conheçam o que o professor espera e reflitam sobre sua própria aprendizagem, questionando e compreendendo o que está sendo avaliado a cada atividade.

Neste entendimento, as rubricas pedagógicas analíticas elaboradas a partir de uma proposta didática embasada na ASC apresentam-se como um instrumento alternativo de avaliação que possibilitou identificar continuamente as aprendizagens dos estudantes acerca de conteúdos trabalhados ou de uma tarefa realizada. Além disso, ao fornecer feedbacks, as mensagens presentes em cada categoria servem como estratégia de autoavaliação dos estudantes (ANASTÁCIO, 2021; BLASS; IRALA, 2021).

Em consonância com os princípios da ASC, as rubricas pedagógicas analíticas permitiram a avaliação dos estudantes individualmente, de forma que a apresentação dos conteúdos e atividades propostas seguiu de forma gradativa a partir da identificação dos subsunçores (conhecimentos prévios): foi possível elaborar atividades que promovessem a diferenciação progressiva e, finalmente a reconciliação integrativa (MOREIRA, 2006). Isto porque, com as rubricas, temos uma avaliação de referência a partir de critérios estabelecidos pelo professor, o que significa que estamos comparando o que os alunos sabem e são capazes de fazer num dado momento com um ou mais critérios e suas descrições e não com uma média ou com um grupo (FERNANDES, 2021; BLASS; IRALA, 2021).

As rubricas também foram instrumentos versáteis que possibilitaram a avaliação das diferentes atividades aplicadas pela professora-pesquisadora; foi elaborada uma para cada atividade, para os roteiros das simulações computacionais, elaboração de esquema de conceitos, atividade experimental, elaboração de questões pelos alunos, jogo didático e testes, para serem usadas na avaliação dos alunos, pois, permitiram avaliar de forma descritiva cada uma dessas atividades.

Como perspectivas futuras, pretende-se avançar na aplicação e utilização de rubricas pedagógicas analíticas como instrumento de avaliação continuada. O desafio é que o complexo processo de elaboração seja realizado em conjunto com os alunos. Neste sentido, é fundamental que o professor, disposto a esta construção coletiva, elabore estratégias que mobilizem conhecimentos pedagógicos que permitam que os critérios elaborados se relacionem aos objetivos de ensino e aos princípios da teoria de aprendizagem assumida (AMORIM *et. al.*, 2022). Este é mesmo um grande desafio, tendo em vista que construir uma rubrica pedagógica analítica que estabeleça critérios e níveis de aprendizagem claros, de forma coletiva, exige tempo e, conseqüentemente, a melhoria das condições do trabalho dos professores.

A realização da pesquisa, em parte socializada neste texto, foi importante para a construção do conhecimento crítico dos alunos acerca do mundo. Constatou-se que a rubrica pedagógica analítica enquanto instrumento avaliativo, ainda pouco utilizado, permitiu acompanhar a mudança nas aprendizagens dos alunos.

Referências bibliográficas

AMORIM, A. P. *et al.* Ferramenta de Avaliação por Rubrica no Google Classroom: desenvolvendo competências digitais por meio de uma oficina pedagógica para licenciandos

em química. In: CONGRESSO INTERNACIONAL DE EDUCAÇÃO E TECNOLOGIAS. CONGRESSO INTERNACIONAL DE ENSINO SUPERIOR A DISTÂNCIA, 2022, Universidade Federal de São Carlos. **Anais...** Disponível em: <https://shre.ink/He3G>. Acesso em: 08 jun. 2023.

ANASTÁCIO, L. R. Refletindo sobre rubricas de avaliação. **Revista Ponte**, v. 1, n. 6, ago. 2021. Disponível em: <https://www.revistaponte.org/post/reflet-rubri-avalia>. Acesso em: 08 jun. 2023.

ANASTASIOU, L. G. C.; ALVES, L. P. **Processos de Ensino na Universidade**. 10. ed. Joiville: UNIVILLE, 2012.

BIAGIOTTI, L. C. M. Conhecendo e aplicando rubricas em avaliações. In: CONGRESSO INTERNACIONAL ABED DE EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA, 12, 2005, Florianópolis. **Anais eletrônicos...** Florianópolis: ABED, 2005. Disponível em: <http://www.abed.org.br/congresso2005/por/trabalhos.htm>. Acesso em: 20 maio 2019.

BLASS, L.; BRASIL IRALA, V. Usar ou não usar rubricas? Um olhar para as práticas avaliativas a partir dos desempenhos discentes. **Revista Insignare Scientia - RIS**, v. 4, n. 4, p. 203-226, 20 jun. 2021.

CORRÊA, E. R. **O ensino de estequiometria a partir dos pressupostos da teoria histórico cultural**. 2017. 217 f. Dissertação (Mestrado em ensino de ciências) - Universidade Federal do Pampa, Bagé.

CRUZ, N. K. S.; NUNES, L. C. Delineando rubricas para uma avaliação mediadora da aprendizagem em educação online. In: CONGRESSO INTERNACIONAL DE EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA. 2009. **Anais eletrônicos...** Disponível em: <http://www.abed.org.br/congresso2009/cd/trabalhos/1452009214144.pdf>. Acesso em: 12 mar. 2019.

DAMIANI M. F. *et al.* Discutindo pesquisas do tipo intervenção pedagógica. **Cadernos de Educação**, Pelotas, p. 57-67, jul./ago. 2013.

FERNANDES, D. Rubricas de Avaliação. Folha de apoio à formação. Projeto de Monitorização, Acompanhamento e Investigação em Avaliação Pedagógica (MAIA). Ministério da Educação/Direção-Geral da Educação. 2021. Disponível em: https://afc.dge.mec.pt/sites/default/files/202104/Folha%205_Rubricas%20de%20Avalia%C3%A7%C3%A3o.pdf. Acesso em: 12 abr. 2021.

GIL, A. C. **Métodos e Técnicas de Pesquisa Social**. São Paulo: Atlas, 2008.

GIL, A. C. **Como Elaborar Projetos de Pesquisa**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2010.

GOÑI, J. O. Rumo a uma avaliação inclusiva. **Pátio**, Porto Alegre, n. 12, ano 3, p. 17-21, abr./fev. 2000.

HOFFMANN, J. M. L. **Avaliação mediadora**: uma prática em construção da pré-escola à universidade. 30. ed. Porto Alegre: Mediação, 2009.

LOBATO, A. S. *et al.* Um sistema gerenciador de rubricas para apoiar a avaliação em ambientes de aprendizagem. In: Anais do XX Simpósio Brasileiro de Informática na Educação, Florianópolis, 2009. **Anais eletrônicos...** Disponível em: <http://www.proativa.virtual.ufc.br/sbie2009/conteudo/artigos/completos/62042_1.pdf> Acesso em: 24 dez. 2018.

LÜDKE, M. O Trabalho com Projetos e a Avaliação na Educação Básica. In: ESTEBAN, M.T.; HOFFMANN, J.; SILVA, J. F. (Orgs) **Práticas Avaliativas e Aprendizagens Significativas**. Porto Alegre: Mediação, 2003. p. 67-80.

LUCKESI, C. **A avaliação da aprendizagem escolar**. 17. ed. São Paulo: Cortez, 2006.

MOREIRA, M. A. **Aprendizagem significativa crítica**. Porto Alegre: Instituto de Física da UFRGS, 2005.

MOREIRA, M. A. **A teoria da Aprendizagem Significativa e sua implementação em sala de aula**. Brasília: Universidade Federal de Brasília, 2006.

MOREIRA, M. A. **Aprendizagem Significativa: a teoria e textos complementares**. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2011.

MOREIRA, M. A. O que é afinal Aprendizagem significativa? **Curriculum: revista de teoría, investigación y práctica educativa**, n. 25, p. 29-56, 2012.

OLIVEIRA, M. B. C. **Sequência de atividades para o ensino de energia e suas transformações, baseada em princípios facilitadores da aprendizagem significativa crítica**. 2018. 131f. Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências, Universidade Federal do Pampa, Bagé.

ROSA, C. W; DARROZ L. M.; MARCANTE, T. E. A avaliação no ensino de Física: práticas e concepções dos professores. **Revista electrónica de investigación em educación em ciências**, Buenos Aires, v. 7, n. 2, p. 41-53, dez. 2012. Disponível em: <http://ppct.caicyt.gov.ar/index.php/reiec/article/view/7482>. Acesso: 2 dez. 2018.

ROQUE, G. O.; ELIA, M.; MOTTA, C. L. R. Uma ferramenta para avaliação de competência baseada no desenvolvimento de projeto. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO, XV, 2004, UFAM. **Anais eletrônicos...** Disponível em: <http://www.brie.org/pub/index.php/sbie/article/view/311>. Acesso em: 12 nov. 2018.



Direito autoral e licença de uso: Este artigo está licenciado sob uma [Licença Creative Commons](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/).