

## As contribuições do uso do portfólio como instrumento avaliativo para o ensino e aprendizagem de química no ensino superior

Wellington Júnior Lucena da Silva<sup>1\*</sup>, Mateus Henrique da Costa<sup>1</sup>, Jane Maria Gonçalves Laranjeira<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Discentes da Universidade Federal de Pernambuco, Curso de Química-Licenciatura, Campus do Agreste, Caruaru, Pernambuco, Brasil. <sup>2</sup>Professora da Universidade Federal de Pernambuco, Campus do Agreste, Caruaru, Pernambuco, Brasil. \*[wellingtonlucena118@hotmail.com](mailto:wellingtonlucena118@hotmail.com)

Recebido em: 03/08/2021

Aceito em: 25/08/2021

Publicado em: 25/09/2021

### RESUMO

Este estudo buscou analisar as contribuições do uso do portfólio de aprendizagem como instrumento avaliativo alternativo para o ensino de um componente curricular da química inorgânica num curso de formação docente. Para tanto, este estudo foi feito a partir de uma análise documental do componente curricular química inorgânica I de um curso de Ensino Superior de Química-Licenciatura no Agreste Pernambucano, que teve por objetivo a verificação das contribuições do uso do portfólio como instrumento avaliativo para o ensino e aprendizagem. Neste sentido, constatou-se que o portfólio permitiu que a turma construísse um conhecimento sólido em química durante todo o processo formativo, bem como a aceitação deste instrumento como bom método para avaliação. Além disso, pôde se constatar que o portfólio atuou para conduzir a uma avaliação formativa, de forma que ao ter sido adotado pelo docente responsável deste componente na sua prática pedagógica, permitiu assim, acompanhar o aprendizado em todo o percurso de estudo dos seus estudantes, recolhendo e sanando as dificuldades apresentadas.

**Palavras-chave:** Portfólio de aprendizagem. Ensino de química. Química inorgânica.

## The contributions of using portfolio as an evaluative instrument for teaching and learning chemistry in Higher Education

### ABSTRACT

This study aimed at analyzing the contributions of using the learning portfolio as an alternative evaluation instrument for the teaching of a curricular component of Inorganic Chemistry in a teacher-training course. For this purpose, it was carried out from a documental analysis of the Inorganic Chemistry I curricular component of a Chemistry-Licentiate Higher Education course in Pernambuco harsh region, what sought to verify the contributions of using portfolio as an evaluative instrument for teaching and learning. In this regard, it could be seen that the portfolio allowed students to build solid knowledge in chemistry throughout the training process, as well as the acceptance of this instrument as a reasonable evaluative method. Moreover, it was found that the portfolio acted to lead a formative assessment, so that when the professor, who was responsible for this component in its pedagogical practice, adopted it He could keep up with the learning process of his class throughout the entire course picking and answering the difficulties shown by them.

**Keywords:** Learning portfolio. Chemistry teaching. Inorganic chemistry.

## INTRODUÇÃO

Ao longo deste artigo, foram discutidas as contribuições do uso do portfólio de aprendizagem no Ensino Superior, portfólio este utilizado como instrumento avaliativo em um componente curricular do ramo da química inorgânica num curso de formação docente. Assim, foi feita uma análise de como este instrumento pode ter contribuído para a formação dos licenciandos em química, análise esta embasada em alguns referenciais teóricos da área de avaliação da aprendizagem, bem como foi apontado as potencialidades deste instrumento, enquanto caracterizado como alternativo no processo de ensino e aprendizagem, principalmente em um curso de formação de professores(as).

Desta forma, para se compreender as contribuições do uso do portfólio enquanto uma ferramenta pedagógica avaliativa no Ensino Superior foi necessária, sem dúvida, compreender o porquê de avaliar o processo de ensino e aprendizagem a partir deste e de outros instrumentos avaliativos. Segundo Álvarez Méndez (2002), entender a avaliação de maneira formativa não condiz com a ação de corrigir e nem mesmo de classificar. Apesar da pedagogia contemporânea estar vindo defendendo uma concepção de avaliação da aprendizagem como instrumento de emancipação, no cotidiano escolar ainda prevalece a prática de avaliação somativa com ênfase nas notas obtidas pelos estudantes, durante as provas que são aplicadas em momentos pontuais do processo formativo.

Neste contexto, a avaliação vem se reduzindo à atividade de elaborar instrumentos de medidas, cujo processo avaliativo encerra-se com a obtenção e o registro simbólico de um valor mensurável da aprendizagem. No entanto, como ressaltado por Alvarez Méndez (2002) o modo de avaliar transcende a forma funcional e instrumental, logo, é a partir desta transcendência que a avaliação educacional se inicia com a participação dos sujeitos.

No que tange aos instrumentos de avaliação, o portfólio - um recurso tradicionalmente voltado para com o mundo da moda - vem sendo adotado no contexto educacional enquanto uma ferramenta pedagógica que possibilita uma avaliação mais detalhada do processo de aprendizagem dos estudantes em determinado período (AMBRÓSIO, 2013). Ou seja, a utilização desse instrumento de avaliação possibilita aos sujeitos envolvidos no processo educacional, estudantes e professores, as mais variadas respostas no que diz respeito a eficácia do processo do ensino e da aprendizagem.

Por outro lado, nem sempre o instrumento avaliativo consegue suprir todos os requisitos de uma avaliação formativa durante a prática pedagógica, pois, há também as dificuldades de aprendizagem dos estudantes em relação as áreas de conhecimento que integram os currículos, tanto no Ensino Básico como no Ensino Superior, das ciências exatas. A Química é uma destas áreas de conhecimento que, em geral, é considerada pelos estudantes como sendo de difícil compreensão. Portanto, além do contexto socioeducacional dos estudantes, estas dificuldades devem ser levadas em consideração no planejamento pedagógico do processo de ensino e aprendizagem desta Ciência. Com a objetividade de desenvolver uma prática reflexiva e questionadora inerente a ação docente, o uso do portfólio vem ao encontro da promoção gradativa da construção do conhecimento científico, pois, possibilita uma melhoria na compreensão dos conceitos que ainda não foram compreendidos efetivamente. E, nesta perspectiva, pode-se visualizar a importância fundamental de que os instrumentos de avaliação diferenciados e formativos, como o portfólio, sejam vivenciados na formação docente inicial.

Para tanto, este estudo teve como objetivo evidenciar e discutir as contribuições do uso do portfólio, elaborado pelos estudantes na forma de texto corrido, como instrumento avaliativo no Ensino Superior. Frente a isso, o portfólio se aliou aos outros instrumentos de avaliação, tais como as provas subjetivas, e às opiniões emitidas pelos estudantes sobre esta experiência avaliativa. A discussão, com abordagem quantitativa e qualitativa, foi elaborada a partir da análise documental da avaliação do processo de ensino e aprendizagem da Química Inorgânica I, com caráter formativo, dos estudantes de um curso de formação docente numa Universidade Pública no Agreste de Pernambuco. Desta forma, tendo como fundamentação os objetivos propostos no Projeto Pedagógico do Curso (PPC).

## **METODOLOGIA**

Esta pesquisa tem abordagem quantitativa e qualitativa, objetivo exploratório e como estratégia a análise documental. Buscou-se a análise e interpretação a partir dos dados documentais, aproveitando-se as potencialidades de cada uma destas abordagens para o objetivo proposto.

A metodologia utilizada se caracteriza como descritiva e de análise documental, pois, buscou-se analisar o percurso formativo dos estudantes durante o processo de ensino e aprendizagem do componente curricular obrigatório - “Química Inorgânica I” -

que é ofertado no quarto período de um curso de Licenciatura em Química no Agreste de Pernambuco. A análise documental foi realizada com base nas informações registradas textualmente pelos estudantes ao longo do seu processo formativo nos diferentes instrumentos avaliativos, sendo eles: o portfólio de aprendizagem e as provas de caráter subjetivas, estes, planejados e utilizados pelo docente.

O universo da pesquisa foram os estudantes regularmente matriculados no componente curricular obrigatório “Química Inorgânica I”, ofertado no quarto período de um curso de formação docente em Química de uma Universidade Pública no Agreste de Pernambuco, durante o primeiro semestre do calendário acadêmico de 2019. A amostra foi constituída pelos estudantes regularmente matriculados neste componente curricular e que participaram efetivamente dos processos avaliativos realizados ao longo do desenvolvimento do ensino e aprendizagem, com caráter formativo, incluindo a elaboração do portfólio. Foram excluídos aqueles que não atenderam a estes critérios de inclusão. De um total de dez (10) regularmente matriculados neste componente curricular, neste período, nove (9) atenderam aos critérios de inclusão definidos pelos pesquisadores, sendo esta amostra representativa de 90% do universo pesquisado.

Além de averiguar os avanços cognitivos dos estudantes, com base na análise documental das suas elaborações ao longo do processo formativo, o estudo também faz um recorte com as opiniões dos mesmos sobre a construção do portfólio e sua contribuição como ferramenta para a aprendizagem. Durante a análise, foram consideradas a abordagem quantitativa se referindo à comparação dos resultados avaliativos dos estudantes nos dois instrumentos de avaliação. Enquanto que, a abordagem qualitativa, realizou a interpretação das respostas elaboradas por eles, frente ao tópico do portfólio que orientava os mesmos para exporem a sua concordância/discordância da elaboração deste documento no processo de construção da aprendizagem.

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

### ***O uso do portfólio no ensino superior da química inorgânica com caráter formativo***

Tomando como base a metodologia utilizada para análise e discussão dos dados referentes ao uso do portfólio como instrumento avaliativo da aprendizagem, no Ensino Superior da Química Inorgânica, é essencial compreender suas características como modalidade de avaliação resumidas na citação apresentada a seguir:

[...] um continente de diferentes tipos de documentos (anotações pessoais, experiências de aula, trabalhos pontuais, controles de aprendizagem, conexões com outros temas fora da escola, representações visuais etc.) que proporciona evidências de conhecimentos que foram sendo construídas, as estratégias utilizadas para aprender e a disposição de quem o elabora para continuar aprendendo. [...] Um portfólio não significa apenas selecionar, ordenar evidências de aprendizagem e organizá-las num formato para serem apresentadas. [...] o que caracteriza definitivamente o portfólio como modalidade de avaliação não é tanto o seu formato físico (pasta, caixa, CD-Rom etc.), mas sim a concepção de ensino e aprendizagem que veicula. (HERNÁNDEZ, 2000, p. 166 apud AMBRÓSIO, 2013, p. 25).

Como destacado na citação anterior e considerando o contexto do processo de ensino e aprendizagem deste componente curricular, o portfólio teve um caráter formativo, na perspectiva de que, enquanto instrumento avaliativo, possibilitou o acompanhamento contínuo do progresso de formação destes estudantes ao longo do semestre. O caráter formativo deste instrumento também vai ao encontro com as considerações de Sá-Chaves (1998 apud AMBRÓSIO, 2013, p. 25) ao afirmar que este instrumento de avaliação “[...] pode ser considerado uma forma diagnóstica e contínua de acompanhamento e avaliação de um trabalho desenvolvido, em que se pode verificar e problematizar hipóteses em variadas situações [...]”

Foi justamente nesta perspectiva de um processo de ensino e aprendizagem com caráter formativo, que o portfólio foi inserido como um dos instrumentos de avaliação. Possuindo assim, o propósito de contribuir não somente para a aprendizagem e aplicação dos conceitos químicos, como também para identificar e solucionar as falhas nas interpretações conceituais da “Química Inorgânica I” feitos pelos estudantes, que puderam ser evidenciadas a partir da construção e do feedback dos portfólios.

Frente a isso, o uso do portfólio como um instrumento avaliativo da aprendizagem, pode caracterizar uma prática docente que dá suporte as concepções de uma avaliação formativa concebida como um processo contínuo de verificação diagnóstica do ensino e da aprendizagem, identificando as dificuldades no momento que surgem e suas causas como ressaltado no texto referenciado a seguir:

[...] a avaliação formativa passa a ser concebida como um processo integrado no ensino e na aprendizagem, que ocorre durante a realização das tarefas. É a avaliação do processo de resolução das tarefas que os alunos realizam que possibilita, por um lado, a detecção das dificuldades no momento em que surgem e o diagnóstico das causas dessas dificuldades [...] (FERREIRA, 2007, p. 59).

Portanto, neste contexto formativo da Química Inorgânica no Ensino Superior, o plano de ensino docente foi estruturado na perspectiva de permitir que os estudantes se

apropriassem de novos conhecimentos químicos, articulando-os com aqueles que já haviam sido adquiridos ao longo da sua formação, com maior aprofundamento conceitual. Neste sentido, inseriu-se estratégias de aprendizagem que buscassem favorecer o estudo contínuo dos estudantes, através das leituras e das pesquisas que foram realizadas para a construção dos seus portfólios, alinhado com as demandas e orientações do docente responsável pela regência do referido componente curricular. Além disso, foi promovida a discussão em sala de aula, no grupo de estudo na rede social Facebook e nos encontros de monitoria acadêmica, visando sempre a promoção do diálogo frente as dúvidas persistentes dos estudantes para que pudessem ser sanadas.

Considerando este processo formativo, a elaboração do portfólio pelos estudantes teve como objetivo pedagógico a aprendizagem efetiva dos modelos conceituais da Química Inorgânica. Para tanto, se faz necessário discutir qual o contexto que este instrumento foi inserido na formação docente inicial, tendo em vista que o foco de investigação e análise documental neste estudo foram as elaborações dos discentes nos instrumentos avaliativos aplicados no ensino e aprendizagem desta área da Química.

Buscou-se compreender como se efetivou a construção do aprendizado dos estudantes acerca dos conteúdos desta área de conhecimento, que foram abordados no contexto específico deste componente curricular. Desta forma, a importância e abrangência da Química Inorgânica pode ser visualizada a partir das seguintes observações referenciada a seguir:

Se a química orgânica é definida como a química dos compostos de hidrocarbonetos e seus derivados, a química inorgânica pode ser descrita amplamente como a química de “todas as demais substâncias”. Nesse grupo, incluem-se todos os outros elementos da tabela periódica, inclusive o carbono, que desempenha um papel importante e crescente na química inorgânica. O grande campo da química organometálica estabelece uma conexão entre ambas as áreas, englobando os compostos que contêm ligações metal-carbono, incluindo também a catálise de diversas reações orgânicas. [...] Em resumo, a área da química inorgânica é vasta e fornece essencialmente um campo ilimitado para a pesquisa e possíveis aplicações práticas. (MIESSLER et al., 2014, p. 1).

A partir das considerações destes autores e remetendo-se a importância de uma base sólida do conhecimento científico e pedagógico, na formação docente em Química. É necessário apontar que a docência precisa ser concebida como ação educativa e como processo pedagógico, intencional e metódico, envolvendo os conhecimentos interdisciplinares e específicos desta área do conhecimento, incluindo as metodologias e

as práticas de ensino e aprendizagem, além dos processos e instrumentos de avaliação. Nesta perspectiva formativa, o plano de ensino do componente curricular obrigatório “Química Inorgânica I” estava focado no estudo descritivo das propriedades atômicas, estruturais e reacionais dos elementos dos blocos s e p da Tabela Periódica.

Sendo assim, foi proposto a construção do portfólio como um dos instrumentos de avaliação das aprendizagens dos estudantes, em que, ao longo da sua elaboração, permitisse identificar o nível de aprofundamento conceitual dos mesmos, no percurso formativo. E que, ao mesmo tempo, contribuísse para apropriação dos conceitos fundamentais da Química Inorgânica na formação desses futuros professores de Química.

Além da adoção do uso do portfólio avaliativo, o docente responsável pelo plano de ensino também realizou três avaliações subjetivas durante o semestre. De forma que, neste segundo instrumento os estudantes precisaram elaborar respostas descritivas e subjetivas para as questões formuladas sobre os conteúdos abordados, com enfoque tanto conceitual como aplicado. No final do calendário acadêmico, foi oportunizado aos estudantes analisar estas avaliações, verificando os equívocos pautados no feedback formativo elaborado pelo docente para, a partir daí, realizar as correções que julgaram pertinentes para uma reavaliação posterior pelo docente.

Álvarez Méndez, (2002) discute as peculiaridades da avaliação, caracterizando-a como tradicional ou alternativa. Na perspectiva das especificidades indicadas por este autor, a avaliação alternativa é realizada de forma processual, continuada e compartilhada e, portanto, diferenciada da avaliação tradicional, que é desenvolvida a partir da racionalidade técnica e com natureza objetiva, pontual e individual. Portanto, pode-se considerar que o portfólio e as provas subjetivas são instrumentos característicos de um processo avaliativo alternativo.

Dessa forma, a construção do portfólio como um dos instrumentos avaliativos deste componente curricular se articula com a perspectiva de ensino e aprendizagem da Química Inorgânica com caráter formativo, cuja avaliação ocorreu de forma processual, contínua e compartilhada durante o semestre acadêmico. Segundo Álvarez Méndez (2002, p. 16), a “avaliação deve ser um exercício transparente em todo o seu trajeto, no qual seja garantida a publicidade e o conhecimento dos critérios que serão aplicados”. Ao longo desta trajetória de aprendizagem, o docente propôs um trabalho em conjunto

com os estudantes que participaram ativamente em sua maioria, deixando evidente quais as finalidades e os objetivos pedagógicos do respectivo plano de ensino.

Segundo Ambrósio (2013), os portfólios apresentam-se em diferentes formatos, sendo a sua elaboração uma atividade didática através do qual o docente incentiva os estudantes na participação ativa deles na elaboração do próprio material didático e, nesta perspectiva, são coautores da própria aprendizagem. O modelo de portfólio proposto pelo docente aos estudantes incluía a construção de um material didático embasado nos referenciais bibliográficos, que foram selecionados pelo docente como: Shriver e Atkins (2008) e Lee (1999) indicados no plano de ensino do referido componente curricular, além da edição recente do livro de Housecroft e Sharpe (2012), na versão e-book. Para que assim, fosse realizada uma análise crítica e comparativa da interpretação conceitual a partir de situações-problemas. Orientando-se também a elaboração, textual e individual, destes portfólios pelos estudantes para explorarem com ênfase os recursos ilustrativos de elaboração própria, além da linguagem e representação simbólica da Química.

Diante dos aspectos da avaliação apresentados anteriormente e a partir do recolhimento dos dados gerais dos estudantes desta turma, que foram registrados nos dois tipos de instrumentos avaliativos, foi possível comparar o desempenho dos mesmos neste processo formativo. Visando desta forma, evidenciar e discutir as contribuições do uso do portfólio como instrumento avaliativo no Ensino Superior, a partir da análise dos avanços cognitivos, individual e coletivo, dos estudantes que participaram desta formação.

### ***Os resultados avaliativos do processo de ensino e aprendizagem, com caráter formativo, da química inorgânica num curso de formação docente***

Foram realizadas três provas subjetivas durante o semestre, que em sua estrutura apresentavam questões referentes aos conteúdos de Química Inorgânica, atuando assim, como objeto de discussão e avaliação ao longo desta formação. Nestas avaliações, os estudantes tiveram que elaborar respostas para as questões formuladas pelo docente, tendo como base suas compreensões sobre as temáticas discutidas nos ambientes formais e informais de ensino e aprendizagem. Além de ter sido promovido o aprofundamento conceitual através dos estudos embasados nos referenciais bibliográficos, que foram indicados pelo docente no plano de ensino.

Portanto, esta argumentação foi pautada nos conhecimentos adquiridos pelos estudantes sobre os conceitos químicos estudados e na criticidade que desenvolveram durante os estudos realizados. Esta criticidade foi favorecida também pela análise comparativa das diferentes abordagens teóricas, que estavam presentes nos referenciais bibliográficos específicos dessa área de conhecimento, além das orientações do docente durante as ações de ensino.

As construções elaboradas pelos estudantes foram analisadas e tiveram uma pontuação definida inicialmente pelo docente, considerando os objetivos de aprendizagem específicos propostos. No entanto, ao final do semestre acadêmico, foi oportunizado a eles a reavaliação das suas elaborações iniciais pautado no feedback avaliativo do docente, com sugestões encaminhadas para reelaboração. Depois deste processo de reestruturação das respostas dos estudantes, foi definido o escore final de cada avaliação.

Este feedback oportunizou aos estudantes analisarem e refletirem criticamente sobre o seu processo formativo, inicialmente e no final do processo de ensino e aprendizagem. Verificou-se assim, a adequação ou não das respostas elaboradas pelos estudantes, tomando como base as observações feitas pelo docente das avaliações iniciais e dos avanços cognitivos. No Gráfico 1, mostrado a seguir, estão apresentados os valores dos escores dos nove (9) estudantes obtidos pela média aritmética das três avaliações, após a realização do feedback:

**Gráfico 1** – Notas obtidas pelos estudantes nas provas subjetivas.



Fonte: Elaboração própria com os dados de Laranjeira, (2019).

Verifica-se a partir da análise dos dados apresentados no Gráfico 1, com base na amostra dos estudantes que atenderam aos critérios de inclusão na pesquisa, que seis do total de nove (9) obtiveram um escore médio avaliativo igual ou maior a sete (7). Enquanto que, três deles obtiveram uma atribuição de nota abaixo da média institucional para este instrumento avaliativo. Neste estudo, todos os estudantes estão

identificados por letras do alfabeto (de A até I) garantindo-se o sigilo da sua identidade e permitindo uma análise comparativa posterior com seu desempenho no portfólio avaliativo.

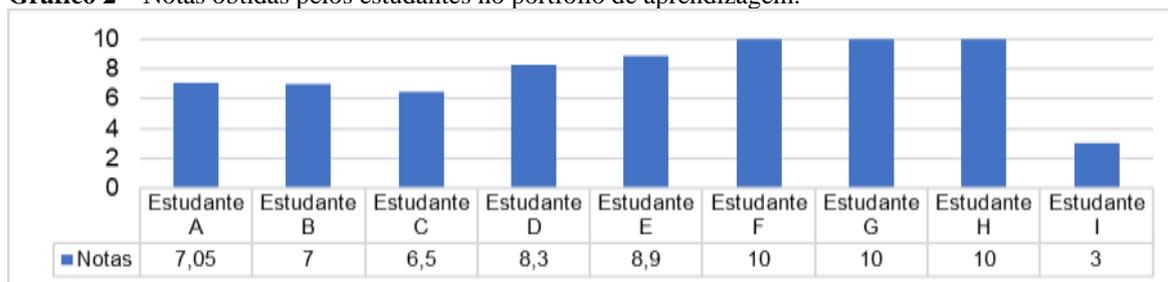
O portfólio avaliativo apresentou algumas semelhanças com as provas subjetivas, como a exigência de que os estudantes apresentassem, no formato textual e através de recursos gráficos, a exploração do simbolismo, a linguagem da Química e as argumentações críticas sobre os modelos conceituais da Química Inorgânica, definidos pelo docente. Entretanto, a proposta do portfólio difere da prova subjetiva, no sentido de que, permitiu ao longo do semestre um desenvolvimento mais amplo de competências pelos estudantes, como a criatividade, a análise crítica, reflexiva e dialógica, com os referenciais utilizados pelo docente.

Desta forma, a sua elaboração ocorreu de forma contínua e gradativa, sendo oportunizado aos estudantes a refletirem e perfazerem esta construção a partir do esclarecimento sobre dúvidas referentes ao conhecimento químico que foi sendo adquirido durante o período acadêmico. Nesta reflexão, foi possível analisar os possíveis equívocos ou dificuldades identificadas e superadas com todos esses recursos que o portfólio oferece. Além de que, sendo um instrumento avaliativo desenvolvido durante o percurso formativo dos estudantes, o docente acompanhou todo o processo de aprendizagem. Observando desta maneira, as compreensões e as dificuldades e tendo assim, uma visão mais ampla do processo formativo, individual e coletivo dos estudantes, com possibilidade de intervenção.

O docente adotou uma estrutura de portfólio pautada em análises comparativas dos modelos conceituais da Química Inorgânica, sendo selecionados os seguintes tópicos na sua estruturação: (i) Análise comparativa das propriedades atômicas e químicas dos elementos do primeiro período da tabela periódica: hélio (He) e hidrogênio (H). (ii) Análise comparativa das propriedades atômicas e químicas dos elementos dos metais do bloco s (Grupos 1 e 2 da tabela periódica) e alumínio (Al).

Neste sentido, a construção do portfólio ocorreu em paralelo com os estudos e as realizações das provas subjetivas. O levantamento de desempenho dos estudantes na elaboração deste instrumento avaliativo está apresentado no Gráfico 2, que reflete os valores dos escores individuais dos estudantes, que foram atribuídos pela avaliação do docente diante da construção do portfólio de aprendizagem:

**Gráfico 2** – Notas obtidas pelos estudantes no portfólio de aprendizagem.



Fonte: Elaboração própria com os dados de Laranjeira, (2019)

Verifica-se, a partir da análise dos dados apresentados no Gráfico 2, que o rendimento geral dos estudantes da referida turma, avaliado a partir das notas atribuídas pelo docente para seus portfólios individuais, foi superior ao resultado observado pelas médias das três avaliações. Em que, a maioria dos estudantes obtiveram um escore avaliativo igual ou superior a sete (7), que corresponde à média institucional para aprovação sem exame final. Além disso, os portfólios de três (3) destes estudantes foram avaliados com o escore máximo institucional igual a dez (10). E apenas dois (2) obtiveram escores avaliativos abaixo de sete (7).

Pôde-se constatar, que a estrutura do portfólio aliada as orientações do docente permitiram que, os estudantes conseguissem alcançar bons resultados no processo de ensino e aprendizagem. A atribuição da nota pelo docente levou em consideração os seguintes critérios: (i) A participação dos estudantes no processo de ensino e aprendizagem durante o processo formativo. (ii) O nível de compreensão dos estudantes sobre os modelos conceituais da Química Inorgânica abordados no referido componente curricular. (iii) A mobilização dos estudantes para estudar e elaborar uma discussão textual crítica embasada em referenciais teóricos, além da discussão realizada nos ambientes formais e informais de ensino e aprendizagem. (iv) A capacidade de superação dos estudantes diante das dificuldades vivenciadas na construção do portfólio e após o feedback docente.

A prova subjetiva também pôde proporcionar a construção da aprendizagem dos estudantes com caráter formativo. Entretanto, a mesma ocorreu em momentos pontuais e com uma estrutura de situações problemas apresentados de forma mais limitada comparada ao processo de construção do portfólio, este, sendo construído durante todo o semestre. Neste sentido, ampliou-se a visão do docente sobre a forma como os estudantes discutiram e argumentaram os seus pontos de vista frente as demandas

propostas no portfólio, referenciando os teóricos da Química Inorgânica nas suas argumentações, deixando a discussão mais rica.

Apesar da abordagem quantitativa sobre a aprendizagem dos estudantes, levando em consideração os escores obtidos nos instrumentos avaliativos propostos pelo docente, deve-se também considerar a abordagem qualitativa sobre o processo de aprendizagem. Tomou-se como base, a construção dos seus portfólios e as respostas elaboradas nas avaliações subjetivas. Uma análise comparativa destes resultados avaliativos aponta que, a construção do portfólio teve um desempenho superior quando comparado com os escores que foram atribuídos pelo docente nas provas subjetivas.

Outro fato importante percebido durante as análises foi de que, ao longo do semestre deste componente, houve uma melhora na média dos índices de notas nas provas subjetivas. Considerando-se que, foi possibilitado realizar o feedback formativo no final do semestre, para readequação e correção dos equívocos conceituais nas avaliações.

Como apresentando no Gráfico 3 a seguir, a tendência dos estudantes foi de conseguir aumentar o atributo de notas ao realizar este feedback formativo em relação as provas, ressaltando que, o feedback ocorreu após a construção e a correção dos portfólios. Logo, pode-se inferir que as dificuldades apresentadas durante as argumentações nas provas, foram sanadas em sua maioria, ao conciliar a construção deste material didático de forma contínua com as orientações do docente.

**Gráfico 3** – Média das notas obtidas pelos estudantes nas três avaliações subjetivas e a influência do portfólio de aprendizagem.



Fonte: Elaboração própria com os dados de Laranjeira, (2019).

Portanto, pode-se considerar que o portfólio se mostrou bastante eficaz para conhecer, compreender, analisar e observar todo o percurso formativo destes estudantes. Nesta perspectiva, Álvarez Méndez (2002, p. 35) discute o seguinte “[...] nem tudo o que é aprendido é avaliável, nem o é no mesmo sentido, nem tem o mesmo valor. Felizmente, os alunos aprendem muito mais do que o professor costuma avaliar.”

Para tanto, o portfólio, seguindo o modelo proposto pelo docente, além de possibilitar ao mesmo fazer um diagnóstico do desempenho dos estudantes, também foi um instrumento facilitador do estudo crítico e reflexivo, destes estudantes no seu processo de aprendizagem no componente curricular Química Inorgânica I.

Inicialmente, ao tratar a avaliação dos discentes enquanto nota, observa-se que a objetividade do portfólio vai além da verificação de aprendizagem pontual, contribuindo no processo contínuo e sólido de construção e reconstrução da aprendizagem, como destacado por Ambrósio (2013):

[...] Portfólios deverão dar origens em suas diferentes formas e servirão à docência, apontando o processo de formação de cada aluno e feedback do seu desempenho profissional. Servirão aos estudantes como fonte de autorreflexão, possibilitando a reflexão dos processos de formação vividos e a redefinição de novas possibilidades educativas. (AMBRÓSIO, 2013, p. 59-60).

No enfoque desta discussão, buscando-se considerar todo o contexto de ensino e aprendizagem do referido componente curricular, ambos os instrumentos, com semelhanças e diferenças estruturais, permitiram ao docente ter uma visão ampla do aprendizado destes estudantes de forma complementar. Como já citado anteriormente na visão de Álvarez Méndez (2002), o estudante aprende mais que o docente é habituado a abordar nas suas avaliações. O portfólio de aprendizagem e as provas subjetivas foram instrumentos muito importantes neste processo formativo, sendo necessário ressaltar que a proposta do docente, com a integração destes dois instrumentos de avaliação, possibilitou-lhe conduzir com eficácia o processo de ensino e aprendizagem destes professores em formação.

Ambos os instrumentos avaliativos contribuíram para o aprendizado dos estudantes, porém, a construção do portfólio demandou um tempo maior para a sua elaboração, ocorrendo de forma processual e contínua, o que pode ter contribuído para que os resultados avaliativos se sobressaíssem aqueles obtidos nas avaliações subjetivas, com o índice de reprovação na turma referente a apenas um (1) estudante. Sendo que este estudante não foi considerado nesta pesquisa, pois o mesmo não participou efetivamente do componente curricular e apenas esteve presente como ouvinte nas discussões nos ambientes formais de ensino. Dessa forma, os estudantes presentes neste estudo, com base nos critérios de inclusão da pesquisa, conseguiram suprir as

expectativas de aprendizagem exigidas no planejamento docente, e obtiveram aprovação no componente Química Inorgânica I.

### ***Autoavaliação dos discentes sobre o portfólio avaliativo***

Neste processo de ensino e aprendizagem com caráter formativo, também foi oportunizado aos estudantes a discutirem as contribuições do portfólio como instrumento avaliativo. O plano de ensino docente considerou a necessidade de conhecer as concepções dos estudantes que vivenciaram o processo de construção do portfólio de aprendizagem. Uma análise destas opiniões registradas pelos estudantes sobre a experiência de ter vivenciado a realização deste material, permitiu assim, concluir a aceitação do portfólio como instrumento avaliativo no Ensino Superior. A concepção de um dos estudantes participantes está apresentada a seguir no quadro 1:

**Quadro 1** – Autoavaliação do estudante 01.

Estudante	Autoavaliação do estudante
<b>Estudante 01</b>	Ao longo da elaboração do portfólio, pode-se perceber que o mesmo é um importante instrumento para motivar os estudantes na busca do seu conhecimento, principalmente depois das correções do professor. Correções essas que incentivam um maior aprofundamento para que os alunos observem quais os seus erros, assim, a partir das correções a aprendizagem é maior (sic).

Fonte: Elaboração própria com os dados de Laranjeira, (2019).

Na perspectiva da fala do estudante participante 01, tem-se uma indicação de que a construção deste instrumento avaliativo atuou no sentido de mobilizar várias estratégias de aprendizagem, visando aprofundar a compreensão dos conceitos abordados. Entretanto, é necessário ressaltar que somente a construção do portfólio não é suficiente neste contexto formativo, como ressaltado por este estudante. É importante salientar a influência do papel desempenhado pelo docente durante a elaboração do portfólio pelos estudantes, uma vez que, a orientação em tempo real do percurso formativo e a condução dos referenciais teóricos adequados ao estudo, permite a construção do conhecimento de forma eficaz e democrática.

Outra opinião apresentada por um estudante participante deste estudo, sobre o portfólio avaliativo, está transcrita textualmente a seguir no quadro 2:

**Quadro 2** – Autoavaliação do estudante 02.

Estudante	Autoavaliação do estudante
<b>Estudante 02</b>	O portfólio de aprendizagem também é um recurso muito eficaz, pois a partir dele, é realizado um estudo dos referenciais teóricos. Desta forma, fazer a construção de uma criticidade acerca dos conceitos da química e não apenas estudar na superficialidade (sic).

Fonte: Elaboração própria com os dados de Laranjeira, (2019).

O discurso do estudante participante 02, permite uma reflexão sobre a necessidade de reforçar a importância no planejamento docente, com a inclusão de recursos didáticos e avaliativos diferenciados, tais como o portfólio avaliativo no Ensino Superior. Independentemente da área de estudo, a adoção deste recurso motiva e constrói estratégias para o processo de aprendizagem do estudante. Processo este, que deve ser contínuo, visando a compreensão dos conhecimentos científicos, com maior aprofundamento, demonstrando sua criticidade e promovendo, de forma eficaz, a sua aprendizagem.

Além disso, concebemos que o docente tem o papel de orientar o percurso formativo de seus estudantes, bem como também, realizar o exercício da reflexão e da análise das estratégias de ensino e avaliação utilizadas. A partir disso, Ferreira (2007) apresenta que o portfólio enquanto instrumento avaliativo, pode desencadear a reflexão sobre os percursos de aprendizagem, além da possibilidade de intervenção adequada ao percurso educacional de cada estudante. A partir destas considerações, pode-se afirmar que a utilização deste instrumento avaliativo está coerente com a concepção da avaliação formativa.

## **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Sem dúvidas, a utilização do portfólio enquanto um instrumento avaliativo para o ensino de Química Inorgânica I no Ensino Superior, proporcionou aos estudantes do componente curricular, uma construção sólida no que competia as objetividades presentes no planejamento docente em consonância com o Projeto Pedagógico do Curso (PPC). O resultado do uso desse instrumento de avaliação alternativo transcendeu o resultado quantitativo diante da adoção do portfólio, pois, o intuito estava para além de uma atribuição de nota, mas, sim, na produção de um instrumento que pudesse exibir, a partir da sua estrutura, as possíveis falhas acerca da aprendizagem em química e, conseqüentemente, contribuir para uma melhoria na apropriação dos conhecimentos.

Apesar do trabalho exaustivo na construção deste instrumento educacional, tanto pelos estudantes quanto pelo docente. Foi observado, com base na análise realizada, que a turma demonstrou a importância da inserção do portfólio de aprendizagem pelo docente em sua prática pedagógica. Além disso, notou-se uma melhora nos índices de notas da referida turma tendo como influência a presença do instrumento durante todo o trajeto formativo dos estudantes. Portanto, considera-se que é fundamental apontar que as ações do docente promoveram um estudo contínuo e aprofundado da Ciência Química para este grupo de estudantes de um curso de formação docente.

## REFERÊNCIAS

ÁLVAREZ MÉNDEZ, J. M. **Avaliar para conhecer, examinar para excluir**. Porto Alegre: Artmed, 2002.

AMBRÓSIO, M. **O uso do portfólio no ensino superior**. 2. ed. Petrópolis: Vozes, 2013.

FERREIRA, C. A. **A avaliação no cotidiano da sala de aula**. Porto: Porto Editora, 2007.

MIESLLER, G. L.; FISCHER, P. J.; TARR, D. A. **Química inorgânica**. 5. ed. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2014.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO. **Projeto pedagógico do curso de química-licenciatura**. Caruaru: UFPE, 2013. Disponível em: <https://www.ufpe.br/documents/509751/0/PPC/6d8e3de2-54f0-4c40-adac-12b8cf0681fe>. Acesso em: 07 jul. 2021.