



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
CENTRO ACADÊMICO DO AGRESTE
NÚCLEO DE FORMAÇÃO DOCENTE
CURSO DE QUÍMICA-LICENCIATURA



DIANA MARIA DA SILVA

**UMA ANÁLISE SOBRE AS CONTRIBUIÇÕES DA AVALIAÇÃO FORMATIVA
NA FORMAÇÃO DOCENTE EM QUÍMICA NO AGRESTE DE PERNAMBUCO.**

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

CARUARU

2015

DIANA MARIA DA SILVA

**UMA ANÁLISE SOBRE AS CONTRIBUIÇÕES DA AVALIAÇÃO FORMATIVA
NA FORMAÇÃO DOCENTE EM QUÍMICA NO AGRESTE DE PERNAMBUCO.**

Trabalho de Conclusão de Curso
submetido à Universidade Federal de
Pernambuco, como parte dos requisitos
necessários para a obtenção do grau de
Licenciatura em Química.

Prof.^a Dra. Jane Maria Gonçalves
Laranjeira – Orientadora.

CARUARU

2015

Catálogo na fonte:
Bibliotecária - Simone Xavier CRB/4-1242

S586a Silva, Diana Maria da.
Uma análise sobre as contribuições da avaliação formativa na formação docente em Química no Agreste de Pernambuco. / Diana Maria da Silva. - Caruaru: O Autor, 2015.
91f. il. ; 30 cm.

Orientadora: Jane Maria Gonçalves Laranjeira.
Monografia (Trabalho de Conclusão de Curso) – Universidade Federal de Pernambuco, CAA, Licenciatura em Química, 2015.
Inclui referências bibliográficas

1. Professores - Formação. 2. Professores - Avaliação. 3. Química – Estudo e ensino. I. Laranjeira, Jane Maria Gonçalves. (Orientadora). II. Título

371.12 CDD (23. ed.)

UFPE (CAA 2015-176)

DIANA MARIA DA SILVA

**UMA ANÁLISE SOBRE AS CONTRIBUIÇÕES DA AVALIAÇÃO FORMATIVA
NA FORMAÇÃO DOCENTE EM QUÍMICA NO AGRESTE DE PERNAMBUCO.**

Trabalho de Curso submetido à
Universidade Federal de Pernambuco
como parte dos requisitos necessários
para a obtenção do grau Licenciatura
em Química.

Caruaru, 27 de Julho de 2015.

Presidente: Prof^a. Dra. Jane Maria Gonçalves Laranjeira
Orientadora, UFPE

Membro: Prof^a. Dra. Kátia Silva Cunha- UFPE

Membro: Prof^a. Dra. Regina Célia Barbosa de Oliveira- UFPE

Dedico este trabalho a Deus, por ter me dado forças pra continuar mesmo quando eu queria desistir. A Ele toda honra e toda glória.

AGRADECIMENTOS

Ao meu Deus por ter me dado sabedoria, força e paciência durante essa trajetória da minha vida.

Ao meu pai que caminhou comigo durante os cinco anos da minha formação e que se não fosse pelo seu esforço eu não teria conseguido.

À minha mãe e minha irmã, por toda preocupação e confiança na minha capacidade.

À minha orientadora, professora Jane M. G. Laranjeira, pela parceria na construção desse trabalho.

A todos os meus professores que marcaram meu percurso acadêmico e que contribuíram significativamente para minha formação.

A todos os participantes desse estudo, que viabilizaram sua execução.

A todos os colegas e amigos que fizeram parte dessa longa jornada comigo.

RESUMO

No contexto atual do cenário educacional brasileiro ainda se observa a prevalência do modelo somativo de avaliação. Nesse modelo a avaliação é realizada em momentos pontuais do processo de ensino-aprendizagem para atribuição de escores que irão embasar uma classificação com aprovação ou reprovação. Nesse cenário educacional é importante fomentar na prática docente a utilização do modelo formativo de avaliação, que se caracteriza pela construção contínua das aprendizagens apoiado na regulação, autorregulação e autoavaliação permanente dessa construção. Essa mudança de paradigma deve ser introduzida na formação docente inicial considerando que os futuros profissionais da educação terão uma tendência em reproduzir as práticas avaliativas que os mesmos vivenciarem ao longo de sua formação acadêmica. O presente trabalho objetivou realizar uma análise sobre as contribuições de um modelo formativo de avaliação para o desenvolvimento cognitivo e metacognitivo no Ensino Superior de Química na perspectiva de uma formação docente emancipatória. Trata-se de uma pesquisa de campo, com análise qualitativa, que utilizou como instrumento de coleta dos dados um questionário estruturado, com perguntas abertas e com caráter subjetivo, sobre o objeto da pesquisa. O universo pesquisado foi uma comunidade acadêmica de um curso de formação docente em Química de uma universidade pública no Agreste de Pernambuco. A amostra da população investigada foi representativa de 30% dos discentes regularmente matriculados no componente curricular Química Inorgânica I, ofertado no quarto período do referido curso, escolhida aleatoriamente por meio de sorteio com base em critérios estabelecidos de inclusão e exclusão. Os resultados demonstraram que o modelo formativo de avaliação contribuiu para que os discentes desenvolvessem suas habilidades cognitivas e metacognitivas, de forma total ou parcial, através da reflexão contínua dos seus processos de aprendizagens com o feedback desempenhando um papel fundamental nesse processo formativo. Verificou-se ainda a prevalência do modelo avaliativo tradicional nas práticas pedagógicas do referido curso, tornando evidente, por meio desse estudo, a necessidade de se utilizar o modelo formativo de avaliação na formação dos futuros profissionais da educação, críticos e reflexivos, que possam romper com a predominância de práticas avaliativas tradicionais que estão impregnadas no sistema educacional brasileiro.

Palavras-chave: Avaliação formativa; Formação docente; Ensino-aprendizagem de Química.

ABSTRACT

In the current context of the Brazilian educational scenario is still observed the prevalence of summative assessment model. In this model the educational assessment is carried out in specific times of the teaching-learning process to assign scores values that will supports tandings with pass or fail. In that educational context it is important to foment teaching practices that use the formative assessment model which is characterized by the continuous construction of learning supported in regulation, self-regulation and ongoing self-assessment this construction. This paradigm shift must be introduced at the beginning graduation considering that future education professionals have a tendency to reproduce the assessment practices that they experience in their educational training. The aim of this study is make an analysis of the contributions of a formative assessment model for cognitive and metacognitive development in Chemistry Higher Education from the perspective of a teacher's emancipatory education. This is a qualitative analysis research with a data collection instrument of open and subjective questions. The group studied was an academic community of a chemistry undergraduate course of a public university in state of Pernambuco in Brazil. The sample was representative of 30% of the study population composed by students enrolled in the Inorganic Chemistry course, chosen randomly based on established criteria of inclusion and exclusion. The results showed that the formative evaluation model helped students to develop their cognitive and metacognitive skills, whole or partial, through continuous reflection of their learning processes with feedback playing a key role in this training process. It was also the prevalence of the traditional evaluation model in pedagogical practices that course, making it clear, through this study, the need to use formative assessment the training of future professionals of education, critical and reflective, so they can break the dominance of traditional assessment practices in the Brazilian educational system.

Keywords: Formative assessment; Teacher training; Chemistry teaching and learning.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 -	Gráfico dos escores avaliativos médios antes e após feedback.	37
Figura 2 -	Gráfico de categorização dos discentes com base no avanço cognitivo	40
Figura 3 -	Modelo do gráfico com os escores avaliativos subsequentes, antes do feedback, encaminhado aos discentes no processo de ensino-aprendizagem formativo	49
Figura 4 -	Escore avaliativos, antes e após feedback, dos discentes (B) e (E) que conciliaram as atividades laboral (diurna) e acadêmicas (noturna) no processo de ensino-aprendizagem investigado	51
Figura 5 -	Gráfico com percentual dos itens associados com dificuldades cognitivas dos discentes por tipologia de categoria	54
Figura 6 -	Índice percentual das elaborações dos discentes com erros, sem resposta e corretos na situação problema (E).....	56
Figura 7-	Percentual de respostas dos discentes consideradas corretas, parcialmente corretas e equivocadas para a situação problema (F)	58
Figura 8 -	Gráficos representando os escores (i) autoavaliativos da participação nas atividades de monitoria e no grupo de discussão e (ii) avaliativos do discente (A)	63
Figura 9 -	Gráficos dos escores (i) Estipulados pelo Discente (B) para o seu nível de comprometimento individual; (ii) Obtidos nas três avaliações temáticas subsequentes.....	64
Figura 10-	Gráficos representando os escores (i) de participação em estudo coletivo e (ii) estipulados e obtidos nas três avaliações temáticas pelo discente (C)	65

Figura 11-	Gráficos representando os escores (i) de participação em estudo coletivo e (ii) escores avaliativos antes do feedback do discente (D)	67
Figura 12-	Gráficos representando os escores (i) de participação em estudo coletivo e (ii) escores estipulados e obtidos nas avaliações pelo discente (E)	68
Figura 13-	Gráficos representando os escores (i) de participação no estudo coletivo e (ii) estipulados e obtidos nas avaliações pelo discente (F)	70

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 -	Escores das avaliações temáticas antes e após feedback formativo e porcentagem de evolução cognitiva dos sujeitos da pesquisa.....	35
Tabela 2 -	Faixa dos escores avaliativos e porcentagem de avanço cognitivo, antes e após feedback, nas três avaliações temáticas	36
Tabela 3 -	Categorias de discentes (I) com o desenvolvimento avaliativo crescente e (II) desenvolvimento avaliativo estável ou descontínuo e não gradativo ao longo do processo de ensino-aprendizagem.....	39
Tabela 4 -	Itens citados e frequência de citação (entre parênteses) pelos participantes da pesquisa distribuídos em categorias	53
Tabela 5 -	Estratégias propostas pelos discentes na temática grupo 18	62
Tabela 6 -	Estratégias propostas pelos discentes na temática hidrogênio...	62
Tabela 7 -	Estratégias propostas pelos discentes na temática metais do bloco s.....	62

LISTA DE QUADROS

Quadro 1-	Elaboração textual apresentada pelo do discente (C) na resolução da situação problema (A), antes e após o feedback formativo.....	41
Quadro 2-	Elaboração textual da resolução do discente (F) para a situação problema (B) no processo de avaliação formativa antes e após o feedback	43
Quadro 3-	Elaboração conceitual do discente (F) para uma situação problema da avaliação temática Hidrogênio, antes e após o feedback.....	44
Quadro 4-	Elaboração representando a elaboração conceitual do discente (F) para situação problema (D) na avaliação temática Metais do Bloco s, antes e após o feedback.....	45

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AF	Afinidade eletrônica
CAA	Centro Acadêmico do Agreste
ENEQ	Encontro Nacional de Ensino de Química
G18	Grupo 18
H	Hidrogênio
INEP	Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas
MEC	Ministério da Educação
Ms	Metais do bloco s
NFD	Núcleo de Formação Docente
PISA	Programme for International Student Assessment
PPC	Projeto Pedagógico do Curso
UFPE	Universidade Federal de Pernambuco
TRPECV	Teoria de Repulsão dos Pares dos Elétrons da Camada de Valência

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	16
2	OBJETIVOS	22
2.1	OBJETIVO GERAL.....	22
2.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	22
3	REFERENCIAL TEÓRICO	23
3.1	A AVALIAÇÃO DAS APRENDIZAGENS E SUAS FUNÇÕES.....	23
3.2	A AVALIAÇÃO FORMATIVA E SUA IMPORTÂNCIA PARA O PROCESSO DE ENSINO-APRENDIZAGEM	25
3.3	O FEEDBACK FORMATIVO.....	29
4	METODOLOGIA	31
4.1	A TIPOLOGIA DO ESTUDO	31
4.2	DELIMITAÇÃO DA POPULAÇÃO E AMOSTRA	31
4.3	COLETA DE DADOS	33
4.4	ANÁLISE DOS DADOS.....	33
5	RESULTADOS E DISCUSSÃO	34
5.1	O IMPACTO DO FEEDBACK FORMATIVO NO PROCESSO DE ENSINO-APRENDIZAGEM.....	35
5.2	AUTOAVALIAÇÃO E AUTORREGULAÇÃO DO PROCESSO DE ENSINO-APRENDIZAGEM.....	47
5.2.1	Discussão sobre as dificuldades, sinalizadas pelos discentes, no processo de ensino-aprendizagem formativo	49

5.2.2	Verificar a capacidade dos discentes para propor estratégias visando à eficácia do processo de ensino-aprendizagem formativo...	60
5.3	OPINIÕES DOS DISCENTES SOBRE O MODELO FORMATIVO DE AVALIAÇÃO E SUAS CONTRIBUIÇÕES PARA A FORMAÇÃO DOCENTE EM QUÍMICA.....	71
6	CONSIDERAÇÕES FINAIS	81

REFERÊNCIAS

APÊNDICES

APÊNDICE I: Questionário A

APÊNDICE II: Questionário B

1. INTRODUÇÃO

O processo de avaliar está bastante presente em diferentes contextos sociais, sendo comum o hábito de avaliar instituições, produtos, pessoas e situações em diversas ocasiões. Esse processo permite identificar os pontos positivos e negativos dentro de um determinado contexto para que, posteriormente, possam ser pensadas e elaboradas as tomadas de decisões pertinentes às situações apresentadas, como no caso da comercialização de frutas onde o consumidor geralmente observa as características dos produtos (cor, textura, aspecto, cheiro) antes de efetuar a compra.

A avaliação no contexto educacional é bem mais complexa e, segundo Lordêlo; Dazzani (2009) tem sido objeto de estudo de uma vastíssima literatura especializada (artigos, teses acadêmicas, livros) com destaque para os autores Luckesi (2011), Romão (2011), Fernandes (2009), Ferreira (2007), Sanmartí (2009), Perrenoud (1999), Silva (2004) entre outros. Essa temática tem sido abordada e investigada do ponto de vista estritamente metodológico, no âmbito da didática e das estratégias de avaliação da aprendizagem escolar, ou epistemológico, social e político, no âmbito das instituições, educacionais ou não, que envolvem relações de saber e poder (LORDÊLO; DAZZANI, 2009).

Ferreira (2007) conceitua a avaliação do ensino-aprendizagem como um procedimento de coleta de informações, baseado em critérios predefinidos, que irão subsidiar a tomada de decisões para a regulação visando à eficácia do processo de ensino-aprendizagem:

Trata-se de um procedimento de recolha e de análise de informações sobre o processo de ensino-aprendizagem, realizado a partir de critérios de avaliação previamente estabelecidos. Com esses procedimentos, visa-se a informação dos vários intervenientes sobre a aprendizagem dos alunos e a tomada de decisões de regulação dessa aprendizagem. (FERREIRA, 2007, p. 146).

Segundo Silva (2004), a avaliação educacional pode ser classificada, de acordo com as suas funções pedagógicas e finalidades específicas em:

- Diagnóstica: que permite identificar o nível de conhecimento sobre um determinado conteúdo e subsidiar um planejamento adequado para a eficácia do processo de ensino-aprendizagem.

- Somativa: que fornece, de forma pontual, o resultado final do processo de ensino-aprendizagem num determinado período.
- Formativa reguladora: que levanta informações de forma contínua e permite a conscientização dos discentes com relação aos seus percursos, facilitando dessa forma, a regulação do processo de ensino-aprendizagem.

Para Black; Wiliam (1998), a avaliação formativa se diferencia das demais categorias por utilizar um conjunto de práticas pedagógicas e de ações visando à eficácia do processo de ensino-aprendizagem. Trata-se de um processo formativo e contínuo com contribuições diversas incluindo a possibilidade de: (i) Planejar e desenvolver práticas pedagógicas reflexivas e mediadoras; (ii) Avaliar a prática pedagógica adotada; (iii) Desenvolver novos métodos e estratégias no processo de ensino-aprendizagem; (iv) Aumentar a capacidade de autorregulação e a metacognição dos discentes, ampliando a capacidade dos mesmos para visualizar seus equívocos conceituais e para estabelecer metas e construir estratégias que resultem numa aprendizagem significativa a partir da reflexão-ação.

No Ensino Superior brasileiro são historicamente comuns as práticas de avaliação somativa, realizadas no final de determinado período (GARCIA, 2009). Nesse contexto, cabe uma reflexão sobre a afirmativa de Villas Boas (2003, p.117), quando considera que “as vivências dos futuros profissionais da educação durante a sua formação serão marcantes para a sua atuação acadêmica posterior”, evidenciando a importância de que práticas pedagógicas emancipadoras, inclusive as avaliativas, sejam vivenciadas na formação docente inicial.

A avaliação formativa no Ensino Superior de Química foi objeto de estudo de alguns trabalhos publicados no Encontro Nacional de Ensino de Química (ENEQ) nos anos de 2008 e 2010. De acordo com esses estudos os índices elevados de reprovação, de evasão e de retenção, nos exames finais dos componentes curriculares específicos de Química, foram os fatores preponderantes para a utilização de um processo avaliativo diferenciado baseando-se no pressuposto de que docentes e discentes devem trabalhar em sintonia para tornar mais efetivo o processo de ensino-aprendizagem. A partir da análise e síntese desses estudos, descrita nos parágrafos seguintes, pode-se tirar conclusões sobre a importância da avaliação formativa no contexto educacional da ciência Química.

Segundo Santos e Espeleta (2008, p.8), a avaliação formativa contribui para a redução dos índices de evasão e de reprovação sem a realização de exame final, atrelada a fatores motivacionais:

A proposta de construir atividades complementares que transformem a prova escrita em avaliação formativa se mostrou neste trabalho como uma alternativa em potencial para melhorar o índice de aprovação dos alunos de Físico-Química II sem prova final. As atividades propostas neste trabalho resultaram em diminuição de evasão na disciplina, melhor participação dos alunos durante as aulas e contribuiu para facilitar a interação professor-aluno, o que potencializou a negociação dos instrumentos de avaliação no sentido de melhorar os rendimentos finais. (SANTOS; ESPELETA, 2008. p. 8).

Para Mesquita; Soares (2010), a avaliação formativa além de diminuir o índice de repetência também contribuiu para a autoavaliação da prática pedagógica docente. Pacheco e colaboradores (2008) constataram que esse método avaliativo além de melhorar o índice de aprovação também foi eficaz para “a construção dos conceitos, para a autonomia intelectual dos discentes, para orientação das mudanças pedagógicas na prática docente e para a mediação do processo de ensino-aprendizagem”.

No Agreste de Pernambuco a falta de docentes com formação na área de Ciências Exatas têm sido um dos fatores que afetam a qualidade da educação nas escolas de Ensino Básico nessa Região. Essa constatação, no âmbito nacional, foi um dos pilares para o Programa de Interiorização do Ensino Superior Público brasileiro. A Universidade Federal de Pernambuco (UFPE) entendendo a necessidade e importância de suprir a demanda de docentes qualificados para essa área do conhecimento instalou, em Agosto de 2009, os cursos de licenciatura em Física, Matemática e Química, no Núcleo de Formação Docente (NFD) do Centro Acadêmico do Agreste (CAA) em Caruaru-PE.

No Projeto Pedagógico do Curso de Química-Licenciatura do NFD/CAA (PPC, 2013) é reconhecida e enfatizada a necessidade de profissionais qualificados para o ensino-aprendizagem dessa Ciência na Região, além dessa formação vir a contribuir para ampliar a possibilidade de desenvolvimento de projetos de ensino, pesquisa e extensão, direcionados para as problemáticas educacionais locais:

A criação do curso de Química-Licenciatura no Centro Acadêmico do Agreste, em Caruaru-PE, apoiada na política governamental de interiorização das Universidades, vem ampliar a possibilidade de

desenvolvimento de projetos de pesquisas e de extensão direcionados para as problemáticas educacionais que assolam a mesorregião do Agreste de Pernambuco e fomentar a integração de profissionais da educação qualificados para a educação básica das ciências exatas nesta Região onde se verifica uma grande demanda destes profissionais (PPC, 2013, p.12).

Os dados do Programme for International Student Assessment (PISA), uma rede mundial de avaliação do desempenho escolar comparada entre discentes, com 15 anos de idade, objetivando obter informações sobre o desempenho e as condições da aprendizagem (INEP, 2012) são indicadores de que, no Brasil, ocorreu uma melhora pouco significativa no desempenho em ciências, nos últimos anos, dos discentes avaliados. As posições do Brasil e do estado de Pernambuco no ranking do PISA (2012) foram, respectivamente, iguais a 405 e 374,2 com Pernambuco ocupando a vigésima quinta colocação entre os demais estados brasileiros. Uma análise comparativa dos resultados do Brasil (quingüagésima nona posição no ranking mundial) e da Finlândia (quinta posição nesse ranking e referência como modelo de educação no mundo) deixa evidente que são muitos os desafios para que ocorram avanços significativos na qualidade da educação em ciências no País.

Esse cenário educacional brasileiro reflete a necessidade de uma formação docente, inicial e continuada, de qualidade e transformadora da realidade educacional vigente, podendo o curso de Química-Licenciatura do NFD/CAA desempenhar um papel importante nesse contexto, suprimindo a demanda de docentes qualificados para atuar na Educação Básica e contribuindo para melhorar a qualidade do ensino-aprendizagem de ciências e os índices atuais da avaliação do desempenho escolar do Brasil.

A qualidade da formação docente no Ensino Superior deve ser atrelada ao currículo com práticas pedagógicas emancipatórias que sejam determinantes da participação ativa desses profissionais na construção de espaços e saberes escolares significativos e que apresentem resultados positivos para o processo de ensino-aprendizagem de Química e demais ciências.

Nesse contexto pedagógico emancipatório é fundamental que práticas de avaliação com caráter formativo sejam vivenciadas durante todo o processo da formação docente, permitindo, através da reflexão-ação, uma análise crítica-comparativa dos métodos e das práticas pedagógicas vivenciadas e que serão adotadas quanto profissionais atuantes no ensino-aprendizagem de Química e

demais ciências, levando-se em consideração que, além das competências e habilidades, deve haver a intencionalidade do docente para a realização de uma prática pedagógica inclusiva e emancipatória.

De acordo com o PPC do curso de Química-Licenciatura do NFD/CAA a avaliação do processo de formação docente está pautada na avaliação do processo de ensino-aprendizagem e na avaliação do Curso (interna e externa). A avaliação do processo de ensino-aprendizagem do Curso, regida pelos princípios estabelecidos na Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (Lei Nº 9394/1996, MEC), enfatiza “a prevalência dos processos avaliativos qualitativos sobre os quantitativos, observando-se: a constância, a diversidade, a democraticidade e pertinência do processo avaliativo”.

Porém, uma análise dos programas dos componentes curriculares obrigatórios do referido curso, do primeiro ao décimo período, identificou a predominância do método somativo de avaliação, com enfoque quantitativo, utilizando instrumentos de avaliação tradicionais (provas, listas de exercícios, relatórios e seminários) e aplicados em momentos pontuais do processo de ensino-aprendizagem. Já a avaliação formativa, qualitativa e contínua, foi observada em apenas 17,8% dos componentes curriculares obrigatórios do Curso, descrita nos respectivos programas, como avaliação “processual e contínua”. Deste modo observa-se uma discrepância entre os princípios avaliativos estabelecidos no PPC do referido curso e aqueles descritos nos programas dos componentes curriculares no mesmo documento.

A problemática descrita anteriormente sugere que os discentes do curso de Química-Licenciatura do NFD/CAA terão tendência para reproduzir, na sua prática docente, as metodologias vivenciadas por eles durante sua formação acadêmica, considerando que suas experiências quanto discentes geralmente servirão de modelo para a sua atuação quanto docente (VILLAS BOAS, 2003).

Diante das contribuições da avaliação formativa para o processo de ensino-aprendizagem, já descritas anteriormente, percebe-se a importância dessa prática avaliativa em contraposição às que tem sido historicamente predominante nos diversos níveis de Ensino no Brasil e no curso de Química-Licenciatura do NFD/CAA. Diante dessas considerações, levantou-se a seguinte questão: “De que forma um modelo formativo de avaliação pode favorecer o desenvolvimento

cognitivo e metacognitivo no Ensino Superior de Química na perspectiva de uma formação docente emancipatória”?

Para responder essa interrogativa a realização de um estudo sobre a avaliação formativa, com enfoque teórico, instrumental, cognitivo, metacognitivo e motivacional, é de extrema importância para fundamentar a construção de um novo paradigma de avaliação do processo de ensino-aprendizagem de Química, na perspectiva de uma formação docente eficaz e com impactos na melhoria na educação de ciências no Brasil.

2. OBJETIVOS

2.1. OBJETIVO GERAL

Analisar as contribuições de um modelo formativo de avaliação para o desenvolvimento cognitivo e metacognitivo no Ensino Superior de Química na perspectiva de uma formação docente emancipatória.

2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Estabelecer o impacto do feedback formativo para o processo de ensino-aprendizagem no Ensino Superior de Química.
- Discutir sobre as dificuldades identificadas pelos discentes no processo de ensino-aprendizagem formativo.
- Verificar a capacidade dos discentes para propor novas estratégias visando à eficácia do seu processo de ensino-aprendizagem a partir de um modelo de avaliação formativo.
- Relatar as opiniões dos discentes sobre o modelo de avaliação formativo e suas contribuições para a formação docente em Química.

3. REFERENCIAL TEÓRICO

3.1. A AVALIAÇÃO DAS APRENDIZAGENS E SUAS FUNÇÕES

Em se tratando da avaliação das aprendizagens, é importante destacar, algumas definições, a fim de compreender melhor essa temática na concepção de determinados teóricos:

Em seu sentido restrito, a avaliação da aprendizagem é o procedimento docente que atribui símbolos a fenômenos cujas dimensões foram medidas, a fim de lhes caracterizar o valor, por comparação com padrões prefixados (ROMÃO, 2011, p.83).

Nessa definição, o autor enfatiza que o processo avaliativo se dá através da atribuição de símbolos a fenômenos previamente medidos no sentido de caracterizar o seu valor através da comparação com padrões fixados anteriormente.

A avaliação da aprendizagem é uma atribuição de qualidade, com base em dados relevantes da aprendizagem dos educandos, para uma tomada de decisão (LUCKESI, 2011, p. 264).

De acordo com a definição anterior a avaliação do processo de ensino-aprendizagem se dá através da atribuição de qualidades ao desempenho dos discentes, baseando-se em dados relevantes desse processo para uma tomada de decisão. Nesse contexto percebe-se a necessidade de um acompanhamento contínuo em todo o processo de ensino-aprendizagem para planejamento e desenvolvimento de ações que permitam o avanço cognitivo significativo dos discentes.

A avaliação das aprendizagens pode ser entendida como todo e qualquer processo deliberado e sistemático de coleta de informação, mais ou menos participativo e interativo, mais ou menos negociado, mais ou menos contextualizado, acerca do que os alunos sabem e são capazes de fazer em uma diversidade de situações (FERNANDES, 2009, p.20).

No conceito anterior a avaliação é entendida como um processo deliberado e sistemático de coleta de informações, com a participação e negociação dos

sujeitos envolvidos no processo de ensino-aprendizagem, a fim de definir suas habilidades e competências diante de uma diversidade de informações.

As definições anteriores são importantes para subsidiar a compreensão sobre o ato de avaliar considerado, em geral, que a avaliação deve: (i) Ser democrática; (ii) Ocorrer de forma contínua ao longo de todo o processo de ensino-aprendizagem; (iii) Coletar informações que permitam uma tomada de decisão na busca de se atender aos critérios e objetivos predeterminados; (iv) Caracterizar um valor tendo como base os padrões previamente definidos ou fixados.

Ferreira (2007, p.24) classifica a avaliação das aprendizagens em três categorias: diagnóstica, somativa e formativa, que, segundo esse autor, “se diferenciam não só pelas dimensões técnicas e temporais das mesmas, mas, sobretudo pelas finalidades com que são realizadas”.

Segundo esse autor a avaliação diagnóstica “consiste em determinar o nível de desenvolvimento cognitivo do discente, antes de iniciar uma etapa do processo de ensino-aprendizagem, possibilitando averiguar as causas das possíveis dificuldades que possam ocorrer ao longo desse processo” (FERREIRA, 2007, p.24). Sendo assim este tipo de avaliação permite realizar uma tomada de decisão inicial relativa ao processo de ensino-aprendizagem para que, dessa forma, possam ser criadas condições favoráveis visando à aprendizagem significativa dos discentes. Vale ressaltar que os resultados obtidos a partir dessa avaliação devem ser considerados temporários, conforme pontuado por Cortesão (2002), ao afirmar que:

Os dados fornecidos pela avaliação diagnóstica não podem ser tomados como um ‘rótulo’ que se ‘cola’ para sempre ao aluno, mas sim como um conjunto de indicações que caracterizam o nível a partir do qual o aluno e o professor, em conjunto, consigam um progresso na aprendizagem (CORTESÃO, 2002, p.39).

A avaliação diagnóstica também está associada à avaliação de caráter formativo, quando ela acontece durante todo o processo de ensino-aprendizagem, considerando-se que a função da avaliação formativa é diagnosticar as dificuldades e suas causas inerentes no decorrer desse processo. Sendo assim, o termo “avaliação diagnóstica” vem sendo substituído por “avaliação prognóstica” que permite obter uma visão do entendimento inicial dos discentes sobre um dado objeto de estudo e constitui o ponto de partida a partir do qual os docentes tomam as

decisões pertinentes para o desenvolvimento do processo de ensino-aprendizagem (FERREIRA, 2007).

A avaliação somativa ocorre quando as informações obtidas nesse processo são utilizadas para fazer um julgamento sobre o nível de competência, habilidade e desenvolvimento cognitivo dos discentes (BLACK; WILIAM, 1998), com o objetivo de “medir e classificar os resultados das aprendizagens” (FERREIRA, 2007, p. 30).

Nesse tipo de avaliação, que segundo Garcia (2009) é bastante comum no Ensino Superior brasileiro, atribui-se uma nota ao desempenho dos discentes, tendo como base os resultados obtidos com os instrumentos avaliativos, para gerar uma classificação. Portanto, esse modelo pontual de avaliação não fornece todos os subsídios necessários para uma definição precisa do desenvolvimento cognitivo do discente. Como consequência, “a nota torna-se o foco principal, tanto para professores quanto para alunos, visto ser o passaporte à etapa subsequente e à certificação” (RIBEIRO, 2011, p.49). Ou seja, como a progressão está condicionada a uma nota, existe uma preocupação excessiva com a pontuação em detrimento da aprendizagem significativa dos conceitos que embasam o processo de formação.

Os enfoques teóricos sobre o processo formativo de avaliação bem como seus impactos e sua importância para o processo de ensino-aprendizagem serão apresentados e discutidos num tópico específico dessa monografia apresentado a seguir.

3.2. A AVALIAÇÃO FORMATIVA E SUA IMPORTÂNCIA PARA O PROCESSO DE ENSINO-APRENDIZAGEM.

O conceito de avaliação formativa foi inicialmente proposto por Michael Scriven, em 1967, fazendo uma distinção entre a avaliação somativa - “mais associada à prestação de contas, à certificação e à seleção” - e a avaliação formativa - “mais associada ao desenvolvimento, à melhoria das aprendizagens e à regulação de ensino e de aprendizagem” (apud FERNANDES, 2009, p.49).

No âmbito educacional Bloom e colaboradores, em 1971, usaram o conceito de avaliação formativa e tiveram um papel decisivo na introdução de práticas pedagógicas inovadoras, considerando os aspectos emocionais, afetivos e psicomotores da formação humana, tais como: (i) Práticas de avaliação formativa

nas salas de aula; (ii) Atividades de remediação; (iii) Autoavaliação (discente e docente); (iv) Diversificação de métodos de recolha de informação avaliativa; (v) Diversificação dos objetos de avaliação, considerando não só elementos relativos aos conhecimentos acadêmicos, mas também os que se referiam aos aspectos emocionais, afetivos e psicomotores (BLOOM; HASTINGS; MADAUS apud FERNANDES 2007, p.263). Esse modelo de avaliação ainda tem recebido denominações diversas, tais como: avaliação “diagnóstica” (LUCKESI, 2011), avaliação “mediadora” (HOFFMANN, 1992), avaliação “dialética” (VASCONCELOS, 1998), avaliação “dialógica” (ROMÃO, 2011) e avaliação “formativa” (BLOOM, 1972).

Para Black; Wiliam (1998), o modelo formativo de avaliação se diferencia dos demais por utilizar um conjunto de práticas pedagógicas e de ações visando à eficácia do processo de ensino-aprendizagem e só será concretizada se forem respeitadas determinadas condições metodológicas e de controle que favorecem a metacognição, tais como:

- I. Os instrumentos e as atividades de avaliação devem estar em ressonância com os conteúdos abordados e devem ser elaborados de forma que possam fornecer informações detalhadas para a identificação dos equívocos conceituais e o planejamento de ações pertinentes para a reelaboração desses conceitos.
- II. Os resultados devem esclarecer os discentes sobre seus erros conceituais permitindo-lhes uma reflexão-ação.
- III. Docentes e discentes devem refletir, planejar e realizar ações com base nos resultados obtidos ao longo do processo de ensino-aprendizagem visando a sua eficácia.

Para Ferreira (2007), a função principal do modelo formativo de avaliação é fornecer aos participantes do ato educativo, através do feedback, as informações sobre seus desempenhos no processo de ensino-aprendizagem, apontando tanto as dificuldades como os sucessos e subsidiando a regulação e autorregulação das aprendizagens.

Segundo esse autor (FERREIRA, 2007), a regulação da aprendizagem refere-se à tomada de decisões, do docente com o discente, sobre a ação pedagógica, visando à construção da aprendizagem. Hadji (2001) acrescenta a essa função de regulação a função corretiva, pois tanto os docentes quanto os discentes devem

modificar suas ações com a finalidade de efetivar o processo de ensino-aprendizagem. Sendo assim, “trata-se de uma função pedagógica que não visa à sanção e a punição dos discentes uma vez que seus erros são considerados normais e devem, portanto, ser objeto de exploração e de análise” (FERREIRA, 2007, p.28). Portanto, esse modelo avaliativo se destaca por não fazer julgamentos, mas, por estimular, através do entendimento dos equívocos conceituais, a correção desses equívocos visando uma aprendizagem significativa.

Além da regulação que é desencadeada exclusivamente pelo docente, ou pela interação do docente com os discentes, existe também a autoavaliação que é realizada pelo próprio discente. Para Villas Boas (2014), a autoavaliação se refere “ao processo pelo qual o próprio aluno analisa continuamente as atividades desenvolvidas e em desenvolvimento, registra suas percepções e sentimentos e identifica futuras ações, para que haja avanço na aprendizagem”.

Dessa forma, a avaliação formativa também contribui para a autoavaliação da comunidade envolvida no processo de ensino-aprendizagem (docentes e discentes), cujos resultados, obtidos através dos instrumentos avaliativos, serão a base para a regulação contínua desse processo permitindo intervenções, ações e estratégias com vistas a melhorar a aprendizagem de cada indivíduo, como descreve Ferreira (2007):

A avaliação formativa ocorre durante o processo de ensino-aprendizagem, com a recolha contínua de informações qualitativas/descritivas sobre os processos de ensino e de aprendizagem, e visa à informação e a adequação contínua das estratégias e das atividades aos percursos de aprendizagem de cada aluno, numa perspectiva de ensino individualizado (FERREIRA, 2007, p.30).

O mesmo autor também destaca a importância da autoavaliação para promover a autorregulação e responsabilização dos discentes pela própria aprendizagem:

Através da autoavaliação e da autorregulação, pretende-se a conscientização e a responsabilização do aluno pelo seu percurso de aprendizagem, atribuindo-lhe um sentido e levando-o a procurar ou a solicitar os meios e as estratégias adequadas para vencer as dificuldades que sente, para resolver problemas com que se depara ou para prosseguir com êxito na aprendizagem (FERREIRA, 2007, p.115).

A autorregulação favorece a metacognição dos discentes uma vez que permite que os mesmos possam refletir, questionar e conscientizar-se sobre o processo de ensino-aprendizagem para planejar estratégias e realizar os ajustes necessários no decorrer desse processo visando alcançar os objetivos da aprendizagem.

Para Locatelli (2014, p.25), a metacognição pode ser entendida como “uma série de processos envolvendo o monitoramento e o repensar dos próprios conhecimentos, levando gradativamente a um aumento na autonomia de estudar e de aprender”. Nesse sentido, a metacognição é adquirida em longo prazo através do esforço e da avaliação do que se está fazendo. Portanto, por meio da autoavaliação e da autorregulação os discentes desenvolvem habilidades metacognitivas e participam de forma mais autônoma e responsável do processo de ensino-aprendizagem.

Segundo Laranjeira; Oliveira (2012), estudos realizados por autores como Black; Wiliam (1998a), Smith (2001), Yorke (2003), Rushton (2003), Black; Harrison (2004), Horton (2007), Johnston; Kochanowska (2009) tem evidenciado a importância da avaliação formativa para o desenvolvimento da compreensão e da efetivação do processo de ensino-aprendizagem nos diversos níveis de ensino. Mas, apesar dessas vantagens esse modelo avaliativo ainda tem sido pouco abordado, especificamente nos níveis de ensino mais avançados (BROADFOOT et al.1998, REAY; WILIAM, 1999, HARLEN, 2005 apud LARANJEIRA; OLIVEIRA, 2012).

No Brasil, estudos referentes sobre o modelo formativo de avaliação no ensino-aprendizagem de Química ainda são raros, principalmente no que se refere aos níveis de ensino mais avançados. Num dos poucos relatos já descritos na literatura sobre a avaliação formativa no Ensino Superior de Química, Laranjeira; Oliveira (2012) constataram que a implantação de estratégias de avaliação com caráter formativo favorece o processo de ensino-aprendizagem facilitando o entendimento dos conceitos abordados e assumindo um papel positivo e motivador:

Constatou-se que a estratégia foi bem sucedida na promoção da mudança conceitual, auxiliando os discentes na construção do conhecimento. Verificou-se também, que a metodologia adotada conferiu maior motivação e interesse dos discentes pelo processo de ensino-aprendizado da disciplina em foco. Pode-se inferir, a partir deste trabalho, que quando as estratégias formativas são bem articuladas à prática docente, os ganhos são significativos (LARANJEIRA; OLIVEIRA, 2012, p. 8).

Tendo em vista essas considerações sobre as vantagens e as qualidades do modelo formativo de avaliação, pode-se inferir sobre a necessidade de sua utilização em todos os níveis do ensino-aprendizagem de Química, desde o básico ao superior, visando à efetivação e potencialização das aprendizagens. Para Rushton (2005), um dos componentes principais desse modelo avaliativo é o feedback formativo que está detalhado e discutido nos parágrafos seguintes.

3.3. O FEEDBACK FORMATIVO

Para Fernandes (2009), a função principal do feedback é “esclarecer os discentes sobre o nível real de aprendizagem em que se encontram, através dos objetivos de aprendizagem e, ao mesmo tempo, fornecer informação para ajuda-los a alterar e melhorar o referido estado”. Nesse processo o docente elabora comentários sobre os equívocos conceituais dos discentes e sugestões para que os mesmos possam avançar ao longo do processo de ensino-aprendizagem. Dessa forma, os discentes poderão interpretar as informações contidas no feedback além de planejar e desenvolver ações visando a eficácia das aprendizagens. Portanto o feedback formativo favorece a metacognição.

Locatelli (2014) sugere que o docente faça uma análise conjunta, com os discentes, do resultado avaliativo e, posteriormente, uma reflexão da avaliação individual do discente, apontando nessa análise: (i) O nível de desempenho e os objetivos alcançados; (ii) As situações problemas respondidas de forma equivocada e (iii) A proposição de ações que permitam melhorar a construção do conhecimento. Para essa autora essa estratégia metacognitiva é importante, pois permitirá ao discente identificar em que momento ele se desviou dos objetivos do ensino-aprendizagem para buscar novos caminhos e estratégias de ação.

Para Fernandes (2009), o feedback precisa ser claro, objetivo e despertar a reflexão do aluno, pois só dessa maneira eles conseguirão modificar e melhorar o nível de aprendizagem em que se encontram. Ainda segundo esse autor esse instrumento formativo é determinante para ativar os processos cognitivos e metacognitivos dos discentes, promovendo dessa maneira uma aprendizagem significativa. Portanto o “feedback deve ser, acima de tudo, um eixo motivador do

envolvimento dos discentes no processo de ensino-aprendizagem, favorecendo e promovendo a desconstrução e reconstrução contínuas de seu entendimento a partir das sugestões e orientações fornecidas pelo docente” (LARANJEIRA; OLIVEIRA, 2012).

O planejamento e o desenvolvimento do processo de ensino-aprendizagem com caráter formativo do componente curricular Química Inorgânica I, ofertado no quarto período de um curso de formação docente em Química, objeto de investigação nesse estudo, foi subsidiado de forma contínua e eficiente pelo feedback formativo, partindo do pressuposto de que esse instrumento avaliativo é indispensável para que a prática de avaliação assuma seu caráter formativo além de considerar a sua importância para desenvolver a metacognição e favorecer a autonomia intelectual dos discentes resultando em avanços cognitivos efetivos.

4. METODOLOGIA

4.1. A TIPOLOGIA DO ESTUDO

Trata-se de uma pesquisa de campo de análise qualitativa com o intuito de proporcionar novas visões sobre as contribuições de um modelo de avaliação com caráter formativo para o desenvolvimento cognitivo e metacognitivo no Ensino Superior de Química na perspectiva de uma formação docente emancipatória.

Nesse trabalho optou-se pelo estudo de caso como método de pesquisa a ser aplicado, por tratar-se de uma estratégia de pesquisa que busca examinar um fenômeno contemporâneo dentro de seu contexto (GIL, 2002). Para Caldas (2014, p. 28) esse método de pesquisa “pode ser aplicado com propósitos exploratórios, descritivos ou explanatórios com flexibilidade de planejamento possibilitando a consideração dos mais variados aspectos relativos ao caso investigado”.

4.2. DELIMITAÇÃO DA POPULAÇÃO E DA AMOSTRA

O universo da pesquisa foi constituído pela comunidade discente do curso de Química-Licenciatura do Centro Acadêmico do Agreste (CAA) da Universidade Federal de Pernambuco (UFPE).

A população foi composta por 22 discentes regularmente matriculados no componente curricular Química Inorgânica I, ofertado no quarto período do Curso no segundo semestre letivo do ano de 2014.

A amostra pesquisada foi representativa de 30% da população, sendo composta por um total de seis discentes, escolhidos aleatoriamente através de sorteio, tendo como critérios de inclusão:

- I. A frequência e participação regular nas avaliações e nas atividades planejadas e realizadas ao longo do semestre letivo.
- II. A evolução cognitiva apresentada ao longo do processo de ensino-aprendizagem nesse componente curricular, definida pelos respectivos escores avaliativos, e que resultou na aprovação, por média ou após o exame final.

Os critérios de exclusão foram:

- I. Não ter frequência e participação regular nas atividades planejadas e realizadas no plano de ensino proposto e nas avaliações durante o semestre letivo.
- II. Ter sido reprovado por falta nesse componente curricular.

Na composição da amostra, escolhida com base nos critérios de inclusão e exclusão descritos anteriormente, ficou caracterizada a seguinte composição ponderada por tipo de aprovação: 4 (quatro) discentes aprovados por média e 2 (dois) discentes aprovados após a realização do exame final, totalizando uma amostragem de 6 (seis) discentes.

4.3. A COLETA DE DADOS

O modelo de instrumento usado na coleta dos dados foi o questionário estruturado, com perguntas abertas e de caráter subjetivo sobre o objeto da pesquisa, elaboradas de forma específica para o entendimento da problemática investigada na visão dos discentes.

Para Fachin (2006), o questionário apresenta algumas vantagens em relação aos demais instrumentos de coleta de dados, pois é relativamente acessível, e ao ser preenchido, sem a presença do pesquisador, garante o anonimato do pesquisado, contribuindo para que o sujeito da pesquisa se sinta mais seguro, favorecendo a construção de respostas mais elaboradas. Sobre as questões abertas a mesma autora afirma “que dão condição ao pesquisado de discorrer espontaneamente sobre o que se está questionando e as respostas são de livre deliberação, sem limitações e com linguagem própria” (FACHIN, 2006, p.163).

Nesse estudo foram elaborados dois tipos de instrumentos para a coleta dos dados, referidos como Questionário (A) e Questionário (B), aplicados em contextos e temporalidades específicas do processo de ensino-aprendizagem e do estudo, apresentados a seguir:

- I. Questionário (A) encaminhado pelo docente, via correio eletrônico, após a realização de cada avaliação temática, acompanhando as informações sobre os escores avaliativos, antes do feedback, com o propósito de

averiguar a capacidade dos discentes de expressarem suas dificuldades e proporem e executarem estratégias para melhorar suas aprendizagens após cada etapa do processo avaliativo.

- II. Questionário (B) respondido a partir de uma abordagem direta do pesquisador com os discentes, após o término da disciplina, com o intuito de apurar, de acordo com a opinião dos mesmos, quais as contribuições do modelo formativo de avaliação para a eficácia do processo de ensino-aprendizagem em foco.

Os modelos dos questionários (A) e (B) podem ser visualizados nos apêndices I e II dessa monografia.

Nesse estudo foram respeitadas as Diretrizes e Normas Regulamentadoras das Pesquisas envolvendo Seres Humanos (Resolução 196/96-CNS/MS, 1996) através da garantia do sigilo quanto aos dados confidenciais da comunidade acadêmica envolvida na pesquisa, bem como o direito à liberdade de se recusar a participar ou de retirar o seu consentimento, em qualquer fase da pesquisa, sem penalização e sem prejuízo ao seu vínculo institucional.

4.4. ANÁLISE DOS DADOS

A análise dos dados envolveu as etapas de sistematização com codificação das respostas, tabulação dos dados, interpretação e correlação com o referencial teórico de estudo. Os resultados foram apresentados através da transcrição textual das respostas obtidas nos questionários ou sistematizados na forma de gráficos e de tabelas utilizando o software Excel.

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

O processo avaliativo do componente curricular Química Inorgânica I, ofertado no quarto período do curso de Química-Licenciatura do Centro Acadêmico do Agreste-UFPE, com caráter formativo, foi planejado e realizado de forma contínua, ao longo de um determinado período letivo, utilizando recursos metodológicos variados e que permitiram ao docente ter uma visão global dos problemas de aprendizagem e aos discentes ter conhecimento dos seus equívocos conceituais e oportunidade de planejar e desenvolver estratégias para a eficácia do seu processo de ensino-aprendizagem.

Como ressaltado por Black; Wiliam (1998), os instrumentos de avaliação devem ser elaborados de forma que possam fornecer informações detalhadas que permitam identificar os equívocos conceituais dos discentes e planejar ações pertinentes para a reelaboração desses conceitos, visando, portanto, o êxito no processo de ensino-aprendizagem.

Para cada tópico da ementa do referido componente curricular foram elaborados os seguintes instrumentos e estratégias de avaliação para o processo de ensino-aprendizagem em foco: (i) Lista temática com situações problemas. (ii) Discussão das situações problemas propostas nas listas temáticas, em grupos de trabalho nas redes sociais. (iii) Feedback das elaborações propostas pelos discentes nos grupos de trabalho nas redes sociais. (iv) Avaliações escritas, com resoluções de situações problemas subjetivas e elaboradas com diversos níveis de dificuldade cognitiva, desde o conceitual até o de análise e síntese. (iv) Feedback das avaliações escritas contendo as indicações sugestivas do docente sobre os equívocos conceituais para serem repensados e reelaborados pelos discentes. (v) Encontros de monitoria para discussão das dúvidas persistentes, sinalizadas pelos discentes e/ou identificadas pelo docente, com reelaborações conceituais. (vi) Autoavaliação discente, elaborada na forma de um questionário, sempre após a análise do resultado de cada uma das avaliações temáticas, encaminhado via correio eletrônico pelo docente com a identificação dos objetivos do processo de ensino-aprendizado ainda em construção.

Deve-se ressaltar que o processo de elaboração e discussão das situações problemas propostas nas listas temáticas, em grupos de trabalho nas redes sociais,

foi supervisionado e orientado pelo docente, em tempo real, com marcações sugestivas (feedback) dos equívocos identificados no ato das postagens nas redes sociais.

Para garantir o sigilo da identidade dos sujeitos da pesquisa os mesmos foram codificados pelas letras A, B, C, D, E, F. Nesse estudo foram analisadas as elaborações conceituais desse grupo de discentes nas seguintes avaliações temáticas subsequentes, antes e após o feedback: Grupo 18 (G18), Hidrogênio (H) e Metais do Bloco s (Ms). Os dados referentes aos escores dos sujeitos da pesquisa obtidos nas referidas avaliações, antes e após o feedback, bem como o percentual de evolução cognitiva dos discentes (% evol.) após o feedback (Feed) estão apresentados na Tabela 1:

Tabela 1: Escores das avaliações temáticas, antes e após feedback formativo, e porcentagem de evolução cognitiva dos sujeitos da pesquisa.

DISCENTE	Grupo 18			Hidrogênio			Metais bloco s		
	Antes Feed	Após Feed	% evol.	Antes Feed	Após Feed	% evol.	Antes Feed	Após Feed	% evol.
A	4,71	7,64	62,20	5,00	6,25	25,00	6,96	8,05	15,66
B	3,83	8,53	122,71	4,25	7,25	70,58	5,87	7,83	33,39
C	6,47	9,41	45,44	9,00	10,00	11,11	9,79	10,00	2,14
D	7,95	9,11	14,59	8,75	10,0	14,28	7,4	9,78	32,16
E	5,89	7,94	34,80	4,50	6,00	33,33	4,57	6,31	38,07
F	1,47	4,70	219,72	4,00	4,25	6,25	2,39	4,35	82,00

Uma análise comparativa dos valores dos escores avaliativos dos discentes participantes do estudo, antes e após o feedback, evidencia a eficácia do processo de ensino-aprendizagem formativo, desenvolvido nesse componente curricular, podendo-se observar um avanço significativo no ranking avaliativo e a redução dos equívocos conceituais nas respostas elaboradas pelos discentes após o feedback, refletido através dos respectivos escores nas três avaliações.

5.1. O IMPACTO DO FEEDBACK FORMATIVO NO PROCESSO DE ENSINO-APRENDIZAGEM

Segundo Sadler (1989, *apud* VILLAS BOAS, 2006), o feedback é o elemento chave na avaliação formativa, cuja função pedagógica, de acordo com Fernandes

(2009) é esclarecer os discentes sobre o nível real de aprendizagem em que se encontram, através dos objetivos de aprendizagem e, ao mesmo tempo, fornecer informação para ajuda-los a alterar e melhorar o referido estado. Assim sendo, caracteriza-se como um instrumento essencial e importante para o processo de ensino-aprendizagem formativo, motivando e conduzindo os discentes, através da análise e do entendimento dos seus equívocos conceituais, na busca de uma aprendizagem significativa. Portanto, pode-se inferir que o compromisso desse instrumento avaliativo é com a garantia da eficácia do processo de ensino-aprendizagem como bem ressaltado por Villas Boas (2006).

A importância do feedback formativo para a eficácia do processo de ensino-aprendizagem do componente curricular investigado pode ser comprovada pela análise dos dados apresentados na Tabela 1, podendo-se constatar que na primeira avaliação temática (Grupo 18) os escores dos resultados avaliativos se situaram numa faixa ampla de valores, entre 1,47 e 7,95. O valor médio dos escores individuais dos discentes nessa avaliação foi inferior à média institucional e igual a 5,05. No entanto, após a realização do feedback, os resultados avaliativos apresentaram escores que variaram na faixa de valores entre 4,70 e 9,41 com valor médio igual a 7,88 e superior a média institucional. Esses valores apontam para um avanço significativo nos resultados avaliativos dos discentes, com um aumento percentual nos valores médio dos escores da ordem de 56,04% após o feedback.

Na Tabela 2 estão apresentados os resultados dessa mesma análise para as três avaliações temáticas no processo de ensino-aprendizagem desse componente curricular:

Tabela 2: Faixa dos escores avaliativos e porcentagem de avanço cognitivo, antes e após feedback, nas três avaliações temáticas.

AVALIAÇÃO TEMÁTICA	FAIXA DE VALORES DOS ESCORES AVALIATIVOS		ESCORES MÉDIOS		AVANÇO COGNITIVO
	ANTES FEEDBACK	APÓS FEEDBACK	ANTES FEEDBACK	APÓS FEEDBACK	
GRUPO 18	1,47 a 7,95	4,70 a 9,41	5,05	7,89	56,24%
HIDROGÊNIO	4,00 a 9,00	4,25 a 10,00	5,92	7,29	23,14%
METAIS BLOCOS	2,39 a 9,79	4,35 a 10,00	6,16	7,72	25,32%

Os dados da Tabela 2 indicam a mesma tendência de aumento nos valores dos escores nas três avaliações temáticas e subsequentes. Também se verifica um

crescimento gradativo nos valores médios dos escores avaliativos antes do feedback e, além disso, os valores médios dos escores avaliativos, após o feedback, foram superiores ao valor da média institucional (7,0). O percentual médio de avanço cognitivo dos discentes, observado através dos escores nas três avaliações, foi bastante significativo sendo igual a 34,90%.

Essa evolução do nível cognitivo dos discentes, após o feedback, pode ser visualizada no gráfico da Figura 1 que apresenta os valores médios dos escores avaliativos dos discentes participantes da pesquisa, antes e após feedback, nas três avaliações temáticas subsequentes, assim denominadas: Grupo 18 (G18), Hidrogênio (H) e Metais do Bloco s (Ms):

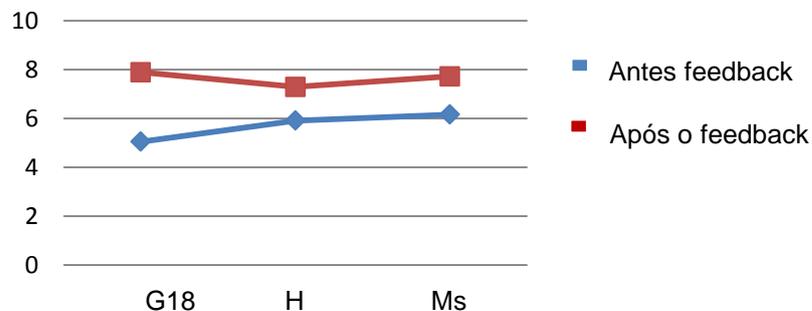


Figura 1: Gráfico dos escores avaliativos médios antes e após feedback.

Deve-se ressaltar que no contrato pedagógico e durante o desenvolvimento do processo de ensino-aprendizagem do referido componente curricular os discentes foram informados sobre os objetivos propostos para cada avaliação temática como também foram notificados sobre os valores dos respectivos escores, individualmente e imediatamente após a correção das respectivas avaliações. Contudo o feedback das três avaliações temáticas só foi realizado, temporalmente, no final do processo de ensino-aprendizagem em foco, considerando que ocorreu o desenvolvimento metacognitivo e cognitivo dos discentes ao longo do processo de ensino-aprendizagem formativo.

Nesse contexto educacional a eficácia resultante, indicada pelos dados do estudo, foi favorecida por fatores diversos, além do esforço individual dos discentes, tais como: (i) A dinâmica das discussões em grupo, com a supervisão da docente e

do discente monitor. (ii) O entendimento, crítico e reflexivo, dos modelos conceituais abordados no processo de ensino-aprendizagem, sempre revistos e aplicados de forma contínua e em contextos químicos diversos para todos os tópicos da ementa do referido componente curricular. (iii) O processo de avaliação contínuo e sistemático do discente pelo docente. (iv) O processo de autoavaliação, contínuo e formativo, que favoreceu a metacognição e a cognição dos discentes.

Para Rodrigues; Ferreira (2014), a avaliação formativa “constitui uma função pedagógica da avaliação das aprendizagens, realizada de forma integrada no processo educacional para um diagnóstico contínuo sobre as aprendizagens”, cuja prática permite identificar as dificuldades e os equívocos conceituais dos discentes, favorecendo a regulação e a eficácia do processo de ensino-aprendizagem mediada pelo feedback:

[.....] a [avaliação] formativa concretiza-se pela recolha de informações sobre os processos de aprendizagem dos alunos, através de técnicas e de instrumentos de avaliação, e a sua análise, pela comparação dessas informações com critérios de avaliação. Só depois de analisadas as aprendizagens e as dificuldades dos alunos se torna possível o feedback e a regulação do processo de ensino e de aprendizagem.[.....] com a sua prática, pretende-se a informação dos vários intervenientes no ato educativo sobre a evolução dos percursos de aprendizagem, o feedback dado aos alunos e a regulação do processo de ensino e de aprendizagem. Ao adaptar-se as estratégias de ensino às diferentes necessidades dos alunos, com as quais se concretiza a regulação da aprendizagem, criam-se mais condições para o seu sucesso escolar. (FERREIRA; RODRIGUES, 2014, p.2).

O modelo formativo de avaliação desse componente curricular teve como objetivo recolher informações sobre o processo de ensino-aprendizagem dos discentes, através de técnicas e de instrumentos de avaliação diversos, cuja análise comparativa dessas informações com os critérios de avaliação predefinidos possibilitou aos participantes do ato educativo ter informações sobre seus acertos e equívocos conceituais. Os dados do estudo sinalizam que o feedback favoreceu a regulação, a autorregulação ao longo do processo de ensino-aprendizagem formativo que resultou no avanço cognitivo dos discentes

Através da análise dos dados da Tabela 1, também foi possível classificar os sujeitos da pesquisa como pertencendo a duas categorias, que foram definidas levando-se em consideração a dinâmica do avanço cognitivo dos discentes,

mapeado ao longo de todo o processo de ensino-aprendizagem. Essas duas categorias estão apresentadas a seguir:

- CATEGORIA I - composta pelos discentes que apresentaram uma evolução contínua e gradativa nos resultados avaliativos no processo de ensino-aprendizagem, antes do feedback.
- CATEGORIA II - composta pelos discentes que apresentaram uma evolução estável ou descontínua e não gradativa nos resultados avaliativos no processo de ensino-aprendizagem, antes do feedback.

De acordo com esses critérios de classificação, integraram a categoria I os discentes A, B, C e a categoria II os discentes D, E, F. Essas categorias de discentes com os respectivos escores das avaliações temáticas, antes e após feedback formativo, além da porcentagem de evolução cognitiva dos mesmos estão destacadas, na Tabela 3:

Tabela 3: Categorias de discentes (I) com o desenvolvimento avaliativo crescente e (II) desenvolvimento avaliativo estável ou descontínuo e não gradativo ao longo do processo de ensino-aprendizagem.

DISCENTE/ CATEGORIA	Grupo 18			Hidrogênio			Metais blocos			
	Antes	Após	% evol.	Antes	Apos	% evol.	Antes	Apos	% evol.	
I	A	4,71	7,64	62,20	5,00	6,25	25,00	6,96	8,05	15,66
	B	3,83	8,53	122,71	4,25	7,25	70,58	5,87	7,83	33,39
	C	6,47	9,41	45,44	9,00	10,00	11,11	9,79	10,00	2,14
II	D	7,95	9,11	14,59	8,75	10,0	14,28	7,4	9,78	32,16
	E	5,89	7,94	34,80	4,50	6,00	33,33	4,57	6,31	38,07
	F	1,47	4,70	219,72	4,00	4,25	6,25	2,39	4,35	82,00

O gráfico apresentado na Figura 2 permite visualizar, de forma explícita, as duas categorias de discentes descritas anteriormente, onde as colunas em azul representam os escores das avaliações temáticas, antes do feedback, e as colunas em vermelho referem-se aos escores das respectivas avaliações, após o feedback, para os três tópicos do componente curricular objeto desse estudo. Os escores das avaliações temáticas Grupo 18, Hidrogênio e Metais do Bloco s estão na ordem sequencial de apresentação das colunas no respectivo gráfico:

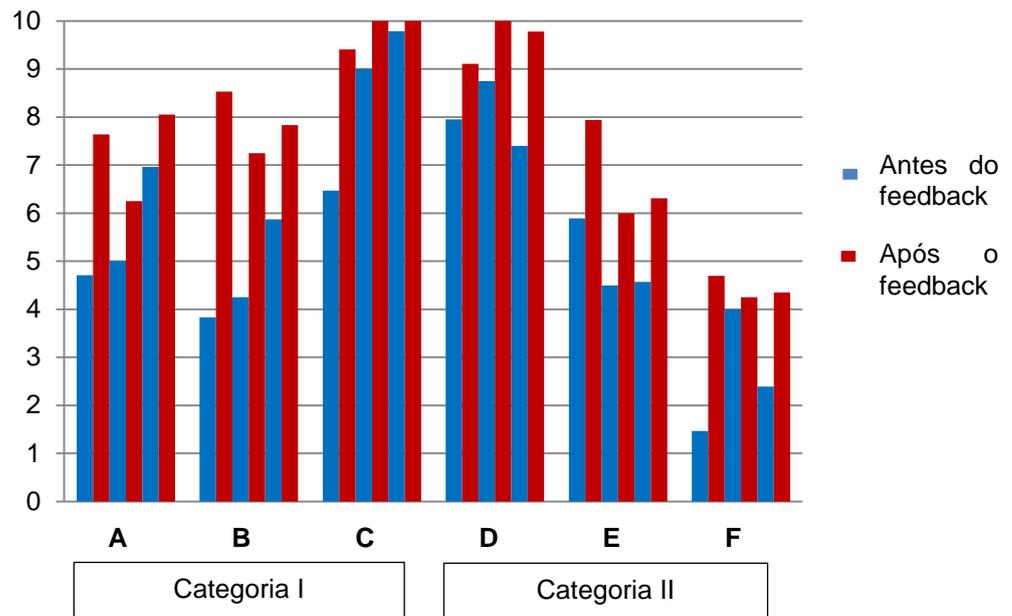


Figura 2: Gráfico de categorização dos discentes com base no avanço cognitivo

A análise desse gráfico permite concluir que todos os discentes que integram a categoria I apresentaram uma evolução gradativa e contínua nos valores dos escores nas três avaliações temáticas subsequentes, antes do feedback, enquanto que os discentes que integram a categoria II apresentaram uma descontinuidade ou estabilidade nos resultados das referidas avaliações.

Na categoria I merece destaque os resultados dos escores avaliativos do discente (C) que sinalizam uma evolução cognitiva contínua ao longo do processo de ensino-aprendizagem formativo, com valores atingindo a pontuação máxima institucional (10,00), após o feedback nas avaliações temáticas Hidrogênio e Metais do Bloco s. Esse resultado é indicativo de que esse discente seguiu as metas e estratégias traçadas por ele na busca de alcançar os objetivos propostos no processo de ensino-aprendizagem do componente curricular investigado, conseguindo superar suas dificuldades e atingido uma aprendizagem significativa através da reelaboração do seu entendimento sobre os modelos conceituais abordados, proporcionada pelo processo de avaliação formativa.

A evolução cognitiva do discente (C) pode ser exemplificada pela análise textual comparativa das resoluções elaboradas por esse discente para uma determinada situação problema, antes e após o feedback, reproduzidas no Quadro 1, apresentado a seguir:

SITUAÇÃO PROBLEMA (A): Descrever e justificar, com base nos valores das temperaturas de mudanças de fase, como e porque variam as forças interatômicas ao longo do grupo 18.

CONCEPÇÃO INICIAL DO DISCENTE: *“No grupo aumenta de cima para baixo, pois o raio aumenta, as camadas também, aumentando a interação entre os átomos, sendo necessário maiores temperaturas para mudar de fase”* (sic).

FEEDBACK (marcação sugestiva): Por que? Considerar a influência do raio no valor do dipolo-induzido.

CONCEPÇÃO FINAL DO DISCENTE: *“As temperaturas de mudanças aumentam ao longo do grupo, pois as forças de London aumentam com o aumento da nuvem eletrônica, ou seja, quanto maior o átomo (maior quantidade de elétrons), maior serão essas forças e maiores serão as temperaturas de mudança de fase, para romper essas interações”* (sic).

Quadro1: Elaboração textual apresentada pelo do discente (C) na resolução da situação problema (A), antes e após o feedback formativo.

A situação problema (A) abordava os seguintes modelos conceituais: (i) As forças interatômicas atuantes nos sistemas constituídos pelos elementos do Grupo 18, nos estados sólido e líquido; (ii) A variação periódica das intensidades dessas forças e como as mesmas se relacionam com as entalpias de mudanças de fases nesses sistemas. A análise textual das elaborações do referido discente evidencia claramente o seu desenvolvimento cognitivo. A marcação sugestiva do docente contribuiu para facilitar o aprimoramento da elaboração inicialmente proposta pelo mesmo. Verifica-se, portanto, o entendimento pleno dos conceitos abordados caracterizando uma aprendizagem significativa após o feedback formativo.

Para Moreira (1997, p.1), a aprendizagem significativa é o “processo através do qual uma nova informação ou conhecimento se relaciona de maneira não arbitrária e substantiva à estrutura cognitiva do aprendiz”. Através do feedback o discente (C) foi capaz de reelaborar o seu pensamento e formular novas ideias que elevaram o seu nível de conhecimento, tendo como base as informações, as discussões e as reflexões promovidas ao longo do processo de ensino-aprendizagem formativo, corroborando com o entendimento de Villas Boas (2006, p.8), de que o “feedback ajuda o discente a acompanhar as potencialidades e fraquezas do seu desempenho, para que aspectos associados a sucesso e alta

qualidade sejam reconhecidos e reforçados, e os aspectos insatisfatórios possam ser modificados e melhorados”.

Na categoria II os discentes (D) e (F) apresentaram uma descontinuidade nos escores das três avaliações temáticas iniciais, enquanto que o discente E apresentou uma estagnação, embora todos tenham exibido uma evolução nos respectivos escores após a realização do feedback.

Nessa categoria merece destaque o discente (D) cujos escores das três avaliações iniciais, mesmo apresentando descontinuidade numa faixa estreita de valores (7,95; 8,75; 7,4), foram superiores a média institucional. Os valores médios dos escores avaliativos desse discente (8,03 e 9,63), antes e após o feedback, respectivamente, sinalizam para uma aprendizagem significativa ao longo do processo de ensino-aprendizagem.

Nessa mesma categoria, o discente (F) apresentou valores de escores nas três avaliações iniciais pouco significativos (1,47; 4,00; 2,39) que se situaram no limite inferior da faixa de valores do grupo investigado e bem inferiores à média institucional. Os valores médios dos escores das três avaliações (2,62 e 4,43), antes e após o feedback, respectivamente, foram sinalizadores, tanto para o docente como para o discente, da necessidade de regulação e autorregulação contínua ao longo de todo o processo de ensino-aprendizagem. Nesse contexto, a eficácia do processo de ensino-aprendizagem depende do planejamento de metas e de estratégias que possibilitem superar os desafios diagnosticados, buscando a construção e reconstrução do conhecimento, num processo contínuo de ação-reflexão-ação que estimule o desenvolvimento cognitivo do discente.

Após o feedback, os valores dos escores avaliativos do discente (F) nas três avaliações temáticas subsequentes foram iguais a (4,70; 4,25; 4,45); com valor médio (4,46) ainda abaixo da média institucional, que aponta para uma limitação no seu desenvolvimento cognitivo e metacognitivo, deixando claro que os processos de regulação e autorregulação não foram eficazes e não resultaram em avanços cognitivos significativos no seu processo de ensino-aprendizagem. Porém, o percentual médio de evolução do discente (F) foi da ordem de 102, 66% mostrando que mesmo com as dificuldades, esse discente conseguiu apresentar um crescimento notório em seus escores avaliativos que refletiram o seu

desenvolvimento cognitivo no processo de ensino-aprendizagem do componente curricular Química-Inorgânica, apesar da limitação observada nesse processo.

Essa limitação cognitiva pode ser visualizada pela análise textual das respostas elaboradas pelo discente (F) para as situações problemas que abordavam objetos conceituais semelhantes, nas três avaliações subsequentes, apresentadas e discutidas nos parágrafos seguintes, e que permitem visualizar as dificuldades do referido discente no entendimento pleno dos modelos conceituais abordados.

O Quadro 2 apresenta a reprodução textual da resolução elaborada pelo discente (F) para a situação problema (B) que abordava as temperaturas e as entalpias de mudanças de fases dos sistemas constituídos pelos elementos do Grupo 18 e a variação periódica desses parâmetros termodinâmicos, antes e após o feedback:

SITUAÇÃO PROBLEMA (B): Descrever como variam e como se relacionam os valores das temperaturas de ebulição e das entalpias de vaporização dos elementos do Grupo 18.

CONCEPÇÃO INICIAL DO DISCENTE: *“A temperatura de ebulição e entalpia vão aumentando no grupo, devido que ao passar de um estado para outro é necessário mais energia, para quebrar as interações para passar de estado”* (sic).

FEEDBACK (marcação sugestiva): Por que aumentam no grupo?

CONCEPÇÃO FINAL DO DISCENTE: *“A temperatura aumenta ao descer no grupo, devido o tamanho do raio, pois será necessário utilizar temperaturas altas ao descer no grupo para que ele possa mudar seu estado físico”* (sic).

Quadro 2: Elaboração textual da resolução do discente (F) para a situação problema (B) no processo de avaliação formativa antes e após o feedback.

A análise da construção linguística do discente (F) nas respostas elaboradas na resolução da situação problema (B) permite concluir que, mesmo após a marcação sugestiva do docente, ele ainda não consegue estabelecer uma relação entre a variação periódica das temperaturas de mudanças de fases dos elementos no Grupo 18 com as intensidades das forças atuantes nesses sistemas, nos estados sólido e líquido. Ele também não foi capaz de identificar a dependência entre a intensidade dessas interações com a polarizabilidade dos elementos no referido

Grupo. Essa análise indica claramente que não ocorreu o entendimento significativo do discente (F) sobre o modelo conceitual abordado, mesmo após o feedback.

Uma análise da construção textual do mesmo discente para as respostas elaboradas para outra situação problema, proposta na avaliação temática subsequente (Hidrogênio), e que abordava as interações intermoleculares e as temperaturas de mudanças de fases dos hidretos covalentes, permite constatar que o referido discente ainda tem limitações cognitivas e não consegue atingir o objetivo proposto na formulação da referida situação problema, mesmo após a marcação sugestiva do docente no feedback. Essa construção textual está reproduzida, integralmente, no Quadro 3 apresentado a seguir:

SITUAÇÃO PROBLEMA (C): Explicar a influência da ligação de hidrogênio nas temperaturas de fusão e de ebulição dos hidretos da tabela, comparando os valores destas temperaturas para os demais hidretos de cada um dos grupos citados.

CONCEPÇÃO INICIAL DO DISCENTE: *“As ligações de hidrogênio são interações eletrostáticas fracas, portanto as ligações de hidrogênio por serem fracas a temperatura de fusão e de ebulição são baixas, pois as ligações de hidrogênio influenciam nesses aspectos. Já as ligações covalentes que são ligadas com diferentes elementos, mas acompanhado do hidrogênio são ligações fortes, difícil de serem rompidas, por isso contem altas entalpias (energia) para quebrar a ligação”* (sic).

FEEDBACK (marcação sugestiva): A questão se refere a entalpia de mudança de fase.

CONCEPÇÃO FINAL DO DISCENTE: *“Ao descer do grupo, os hidretos que estão formando compostos com N, O e F, e suas temperaturas de fusão estão pequena e a entalpia também, em cada grupo, devido que se precisa de mais energia para que um estado físico transformar em outro, já nas ligações covalentes a entalpia será maior devido a eletronegatividade, e também por fornecer maior energia ao grupo, para romper essas ligações, já que ligações covalentes são fortes”*.(sic)

Quadro 3: Elaboração textual do discente (F) para a situação problema (C) na avaliação temática Hidrogênio, antes e após o feedback.

A análise textual das elaborações do discente (F) para a situação problema (C) permite observar os equívocos conceituais do referido discente sobre esse modelo de ligação química. Ao afirmar que “as ligações de hidrogênio são interações eletrostáticas fracas” (sic), o mesmo explicita o seu desconhecimento sobre a faixa de valores da entalpia desse tipo de ligação e a sua dependência com o contexto

químico envolvido. De acordo Housecroft; Sharpe (2013), a ligação de hidrogênio (H---X, onde X é o átomo que compartilha o par de elétrons livre) tem valores de entalpia variando na faixa de 1-3 kJ/mol (C – H---O) até 163 kJ/mol (F--- H --- F). Verifica-se ainda que o discente (F) não consegue fazer uma análise comparativa das variações observadas nos valores das temperaturas de mudanças de fases dos hidretos dos grupos 15, 16 e 17 da tabela periódica, que formam ligação de hidrogênio e cujos valores são bem superiores àquelas apresentadas pelos demais hidretos que não formam esse tipo de ligação nos respectivos grupos.

Além disso, o discente (F) comete erros gramaticais ao longo da sua elaboração textual que comprometem o entendimento claro das suas ideias. Vale ressaltar que o mesmo foi capaz de identificar essas dificuldades cognitivas de linguagem no momento da autoavaliação do processo de ensino-aprendizagem ao afirmar: “Minha dificuldade maior é a escrita, pois o que estou pensando é correto, mas muitas vezes não sei passar aquilo para o papel de forma coerente”(sic).

A transcrição textual da resposta elaborada pelo Discente (F) para uma determinada situação problema proposta na avaliação temática subsequente (Metais do Bloco s) está apresentada no Quadro 4. A referida situação problema abordava a variação periódica dos valores das temperaturas de mudanças de fases dos elementos metálicos pertencentes aos Grupos 1 e 2 da tabela periódica, num mesmo período:

SITUAÇÃO PROBLEMA (D): Comparar e observar as diferenças observadas nos valores das temperaturas de fusão dos elementos dos grupos 1 e 2 num mesmo período.

CONCEPÇÃO INICIAL DO DISCENTE: *“A temperatura de fusão do G1 e G2, aumenta ao longo do período, pois será necessária mais temperatura de fusão para passar para outro estado no período”.* (sic)

FEEDBACK (marcação sugestiva): Por que?

CONCEPÇÃO FINAL DO DISCENTE: *“A temperatura de fusão do G1 e G2 aumenta ao longo do período, devido a carga nuclear efetiva, e também é necessário maior temperatura de fusão para passar um elemento do estado físico para outro no período”.* (sic)

Quadro 4: Quadro representando a elaboração conceitual do discente (F) para a situação problema (D) na avaliação temática Metais do Bloco s, antes e após o feedback.

A análise da elaboração textual do discente (F) para a situação problema (D), transcrito integralmente no Quadro 4, permite concluir que o mesmo, nesse estágio temporalmente mais avançado do processo de ensino-aprendizagem formativo, consegue indicar a variação periódica dos valores das temperaturas de mudanças de fases dos elementos dos grupos 1 e 2 num mesmo período, sendo esse um nível de desenvolvimento cognitivo simples e que exige apenas uma análise comparativa de valores tabelados. No entanto, não é capaz de elaborar uma explicação, no nível conceitual atômico-molecular, para a variação observada nos valores tabelados, ou seja, não desenvolveu satisfatoriamente o conhecimento e a compreensão dos modelos conceituais abordados nessa situação problema em níveis cognitivos mais avançados. Verifica-se ainda que, após a marcação sugestiva no feedback, esse discente explica o aumento observado nos valores das temperaturas de fusão, no período para os elementos metálicos dos grupos 1 e 2, apenas com o aumento da carga nuclear efetiva sem estabelecer qualquer relação com a estrutura eletrônica da camada de valência que também define as intensidades das forças de coesão nos metais.

Portanto, através da análise textual das elaborações propostas pelo discente (F), antes e após o feedback, e dos dados levantados nesse estudo pode-se concluir que o desenvolvimento cognitivo do discente (F) ocorreu parcialmente no decorrer do processo de ensino-aprendizagem formativo. No entanto, deve-se ressaltar um avanço significativo nas aprendizagens, refletido pelo percentual médio de evolução dos seus escores avaliativos, da ordem de 102,66%, facilitado pela metodologia proposta. Nesse contexto destaca-se o papel do feedback formativo, articulado às discussões coletivas e às avaliações individuais ao longo do processo de ensino-aprendizagem do componente curricular Química Inorgânica I.

De uma forma geral, os dados do estudo sinalizam para um crescimento nos escores das três avaliações subseqüentes desse componente curricular, após o feedback, para todos os sujeitos participantes do estudo. Essa constatação enfatiza a importância desse instrumento no processo de ensino-aprendizagem formativo, contribuindo para o desenvolvimento cognitivo dos discentes, através da reflexão-ação. Como citado por Ferreira (2007, p.28), a análise dos “erros que são considerados normais no percurso de aprendizagem tornam-se objeto de exploração e de análise”. Portanto, o feedback formativo favoreceu, através das marcações, das

reflexões e das reconstruções, a eficácia, total ou parcial, do processo de ensino-aprendizagem desse componente curricular.

Os resultados desse estudo corroboram com aqueles apresentados em outro trabalho publicado por Laranjeira; Oliveira (2012), permitindo constatar que as estratégias de avaliação formativa no Ensino Superior de Química favorecem o processo de ensino-aprendizagem dessa Ciência, facilitando e promovendo o entendimento dos modelos conceituais abordados e assumindo um papel positivo e motivador para uma participação ativa e crítica dos discentes na construção do conhecimento. Esse processo formativo promove a valorização dos erros nas diversas etapas de desenvolvimento cognitivo e o entendimento de que a construção do conhecimento é gradativa e evolutiva, exigindo reflexão-ação.

Os avanços nos escores avaliativos dos discentes sinalizam que, no decorrer do processo de ensino-aprendizagem formativo, os discentes se familiarizaram com a dinâmica de um processo contínuo, reflexivo, ativo e que lhes permitiu, a partir da visualização e do entendimento dos seus equívocos conceituais, planejar e propor metas e estratégias para melhorar o estado cognitivo em que se encontravam.

Conforme Black; Wiliam (1998), o feedback tem a função de esclarecer os discentes sobre seus erros conceituais permitindo-lhes uma reflexão-ação. Através do feedback formativo, em lócus diversos (grupos de discussão, encontros de monitoria, avaliações individuais), os sujeitos da pesquisa conseguiram reelaborar seus entendimentos conceituais e avançar, de forma parcial ou ampla, em termos de estruturas cognitivas e de estratégias metacognitivas. Portanto, ficou constatada a importância e o impacto do feedback para promover a aprendizagem significativa, contribuindo para o desenvolvimento cognitivo e acadêmico dos discentes investigados.

5.2. AUTOAVALIAÇÃO E AUTORREGULAÇÃO DO PROCESSO DE ENSINO-APRENDIZAGEM.

Para Villas Boas (2014, p.8), a autoavaliação se refere “ao processo pelo qual o próprio aluno analisa continuamente as atividades desenvolvidas e em desenvolvimento, registra suas percepções e sentimentos e identifica futuras ações, para que haja avanço na aprendizagem”.

Com base nesse pressuposto, o processo de autoavaliação foi inserido no planejamento do componente curricular Química Inorgânica I considerando a sua importância no processo de ensino-aprendizagem formativo e com a funcionalidade de permitir aos discentes identificar seus equívocos conceituais bem como as dificuldades e causas inerentes que interferem na eficácia da aprendizagem. Além disso, visou subsidiar o planejamento e o desenvolvimento de estratégias para promover avanços nos seus níveis cognitivos de conhecimento.

Segundo Andretta e colaboradores (2010, p.9), “as estratégias de aprendizagem são importantes para aquisição, retenção e reprodução da informação enquanto que os processos executivos controlam os processos cognitivos e também auxiliam no processo de aprendizagem”. Para Jou e Sperb (2006), “a compreensão que as pessoas têm de seu processamento cognitivo envolve a percepção dos pensamentos e as ações realizadas”. Segundo esses autores “o sistema cognitivo monitora, planeja e regula seus processos, e estes se tornam mais conscientes com o passar do tempo”. Sendo assim, o indivíduo adquire a capacidade de monitoramento, autorregulação e elaboração de estratégias para aumentar sua cognição.

Nesse sentido o questionário de autoavaliação foi elaborado com uma série de perguntas subjetivas que tinham como finalidade conduzir o discente a refletir sobre o nível de comprometimento (individual e coletivo) e as dificuldades extrínsecas e intrínsecas ao processo de ensino-aprendizagem do componente curricular Química Inorgânica I. Além disso, foi solicitado ao discente planejar metas e traçar estratégias para atingir os objetivos formativos propostos nas etapas subsequentes do processo de ensino-aprendizagem do referido componente curricular.

O questionário autoavaliativo foi encaminhado pelo docente, individualmente e via correio eletrônico, para todos os discentes juntamente com os escores das respectivas avaliações, na forma de gráfico, e que no final do processo de ensino-aprendizagem apresentava, de forma acumulativa, uma visão comparativa dos resultados das avaliações temáticas subsequentes, antes do feedback. A Figura 3 apresenta um exemplo da tipologia do referido gráfico, indicando os valores dos escores das três avaliações sequenciais: Grupo 18 (G18); Hidrogênio (H), Metais do Bloco s (Ms), antes do feedback, para um discente do grupo investigado.

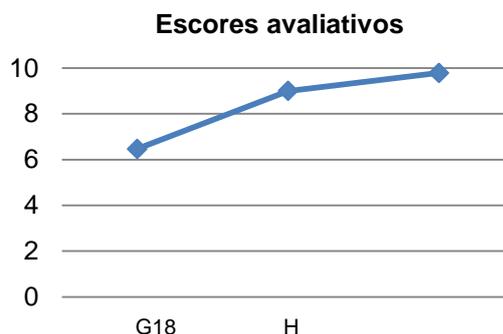


Figura 3: Modelo do gráfico com os escores avaliativos subsequentes, antes do feedback, encaminhado aos discentes no processo de ensino-aprendizagem formativo

Uma análise comparativa dos valores dos escores avaliativos com as tipologias das respostas elaboradas pelos discentes nos questionários de autoavaliação pode sinalizar para o nível de desenvolvimento metacognitivo desses discentes ao longo do processo de ensino-aprendizagem formativo. Essa análise comparativa, apresentada nos parágrafos seguintes, embasou a discussão sobre a cognição e a metacognição dos discentes participantes desse estudo.

5.2.1. Discussão sobre as dificuldades, sinalizadas pelos discentes, no processo de ensino-aprendizagem formativo.

Segundo Silva; Capellini (2012, p.2), “a dificuldade de aprendizagem pode ser entendida como um obstáculo ou barreira encontrada por alunos durante o período de escolarização, referente à assimilação ou à captação dos conteúdos propostos em situação de sala de aula”. Ainda segundo esses autores “tais dificuldades podem ser duradouras ou passageiras, podendo ocorrer em qualquer momento do processo de ensino-aprendizagem”.

Na visão dos discentes participantes desse estudo, os obstáculos que foram vivenciados por eles durante o processo de ensino-aprendizagem formativo do componente curricular Química Inorgânica I, indicados nos questionários de autoavaliação, foram:

- 1) A impossibilidade de conciliar as atividades laborais com as atividades propostas no planejamento do referido componente curricular e que resultou na falta de tempo para a dedicação exigida nessa proposta pedagógica formativa.
- 2) A ausência de uma base teórica sólida, acumulada ao longo do processo de escolarização dos discentes, no Ensino Básico e nos três períodos iniciais do Curso.
- 3) A dificuldade na interpretação das tipologias textuais, tanto das referências bibliográficas como das situações problemas propostas.
- 4) A dificuldade na elaboração textual das resoluções propostas para as situações problemas, tanto nos grupos de discussão como nas avaliações temáticas.
- 5) A carga horária reduzida considerando a extensão da ementa do componente curricular Química Inorgânica I.

Uma análise dos itens relacionados anteriormente permite verificar que os discentes participantes da pesquisa se referem às dificuldades que são extrínsecas ao planejamento do componente curricular Química Inorgânica I, com origem na Educação Básica, mas que são persistentes no Ensino Superior e comprometedoras do desenvolvimento cognitivo desses discentes na graduação. Esses dados também sinalizam que os componentes curriculares dos períodos iniciais do Curso não foram suficientes para nivelar o conhecimento básico desses discentes ao patamar que é necessário para uma formação sólida em Química. Além disso, no âmbito da docência as competências para elaborar e interpretar tipologias textuais são fundamentais para a atuação na formação de seres humanos críticos e atuantes.

Além da defasagem na escolarização, os discentes também fizeram referência às limitações temporais em decorrência de suas atividades laborais. No entanto, apenas uma minoria (33,33%) dos sujeitos da pesquisa relacionou a falta de tempo para dedicação integral ao processo de ensino-aprendizagem formativo, em decorrência de atividade laboral. Realmente, ter de conciliar a rotina laboral diurna com as atividades didático-pedagógicas, diárias e múltiplas, num curso de formação docente noturno, representou um desafio maior para esses discentes. As atividades laborais e a frequência diária à Universidade foram fatores limitantes da

disponibilidade temporal, geralmente restrita aos finais de noite ou de semana, para a realização das atividades propostas no plano de ensino do referido componente curricular exigindo um maior esforço, além de contribuir para o estresse decorrente do cansaço físico e mental e para a limitação no desempenho acadêmico desses discentes.

A análise dos gráficos com os escores avaliativos dos discentes (B) e (E), antes e após o feedback, apresentados na Figura 4, permite tirar conclusões sobre o avanço cognitivo desses discentes. Ambos desenvolviam atividades laborais concomitantes as atividades acadêmicas, ao longo do processo de ensino-aprendizagem formativo.

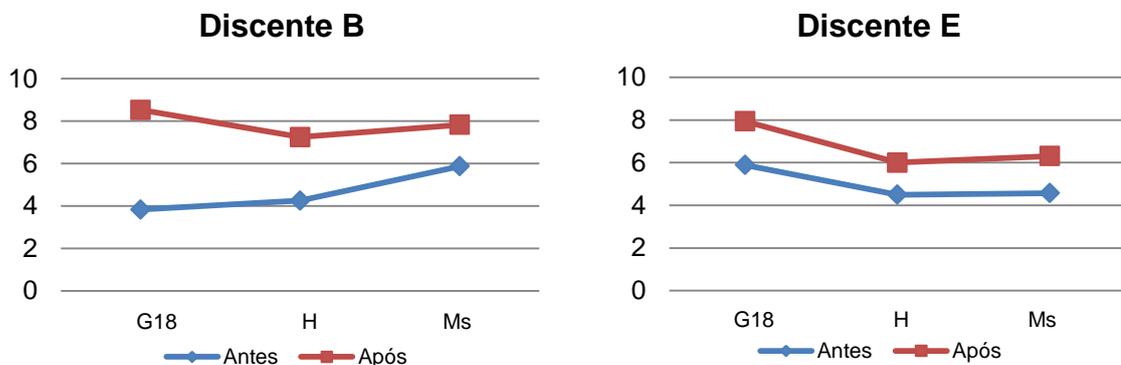


Figura 4: Escores avaliativos, antes e após feedback, dos discentes (B) e (E) que conciliaram as atividades laboral (diurna) e acadêmicas (noturna) no processo de ensino aprendizagem investigado.

Verifica-se que ambos os discentes (B) e (E) apresentaram valores dos escores avaliativos inferiores a média institucional nas três avaliações temáticas subsequentes, antes do feedback. Observa-se também que o discente (B) apresentou um avanço quase imperceptível nos valores dos seus escores nas duas primeiras avaliações subsequentes e um avanço maior no valor do respectivo escore apenas na terceira avaliação temática. Já o discente (E) manteve os valores dos respectivos escores na segunda e na terceira avaliação num mesmo patamar, e inferiores ao valor da primeira avaliação.

Após o feedback, a curva dos escores correspondes para os dois discentes segue o mesmo padrão anterior, sem demonstrar picos ascendentes que pudessem sinalizar alterações na dinâmica do processo de ensino-aprendizagem formativo. As

limitações cognitivas e metacognitivas desses discentes podem ter sido decorrentes das limitações temporais, físicas e mentais, associadas com suas atividades laborais discutidas anteriormente.

Observa-se ainda que, após o feedback, o discente (B) conseguiu obter valores dos respectivos escores, nas três avaliações subsequentes, acima da média institucional. Enquanto isso, os respectivos escores avaliativos do discente (E) foram inferiores a média institucional, sendo necessário que o mesmo realizasse o exame final para ser aprovado no referido componente curricular. Neste cenário observa-se o avanço cognitivo e metacognitivo maior do discente (B).

A dificuldade para conciliar as atividades laborais com as atividades propostas nesse processo de ensino-aprendizagem formativo foi destacada, no questionário autoavaliativo, pelo discente (E):

A única dificuldade que me incomoda ainda é o meu trabalho. Ter que trabalhar e ir a faculdade exige muito, no entanto, estou tentando absorver e me envolver no que posso para aproveitar ao máximo as aulas e oportunidades de discussão. Sic- Discente (E).

Para Moreira e colaboradores (2011), as dificuldades vivenciadas pelos discentes que estão inseridos em atividade laboral durante o processo de formação são muitas, incluindo: tempo reduzido com a família, dificuldade de aprendizagem, sono reduzido e nível elevado de estresse. No contexto da interiorização do Ensino Superior Público brasileiro, deve existir uma sólida e abrangente política de assistência estudantil, que possibilite aos discentes optarem pela dedicação integral às atividades acadêmicas.

Com base nessas considerações foi possível identificar o impacto das atividades laborais no desempenho acadêmico dos discentes de uma Universidade Pública no Agreste de Pernambuco, visto que eles têm, como condição limitante da sua metacognição, o tempo reduzido para desenvolver as atividades de ensino-aprendizagem além de fatores associados ao desgaste físico e estresse que comprometem seu desenvolvimento cognitivo no processo de formação.

Garner (1987, apud LOCATELLI, 2014) afirma que a metacognição busca refletir sobre a tarefa realizada e cita algumas estratégias metodológicas que podem ser utilizadas para ajudar o discente a desenvolvê-la, tais como: a elaboração de mapas conceituais, a resolução de situações-problemas e o feedback. Portanto o

processo de ensino-aprendizagem formativo exige disponibilidade temporal para realização dessas estratégias metodológicas.

No processo de autoavaliação, os discentes matriculados no componente curricular Química Inorgânica I também foram convidados a indicar os tópicos da ementa, abordados nas três avaliações temáticas subsequentes, com maior dificuldade de entendimento. Esses tópicos foram organizados em três categorias, que foram definidas nesse estudo com base nas similaridades conceituais dos temas relacionados pelos discentes, apresentadas a seguir:

- Categoria I - Modelos conceituais e Propriedades atômicas.
- Categoria II - Interações e estruturas atômico-moleculares.
- Categoria III - Propriedades químicas e termodinâmicas.

Essas três categorias e os tópicos específicos de cada uma delas, com a respectiva frequência de citação pelos discentes (indicada entre parênteses), estão relacionados na Tabela 4, apresentada a seguir:

Tabela 4: Itens citados e frequência de citação (entre parêntese) pelos participantes da pesquisa distribuídos em categorias.

CATEGORIA	PROPRIEDADES RELACIONADAS PELOS DISCENTES
I. Modelos conceituais e Propriedades atômicas	<ul style="list-style-type: none"> - Carga nuclear efetiva (2) - Volume/raio atômico (2) - Afinidade eletrônica (3). - Propriedades do Hidrogênio (1)
II. Interações e estruturas atômico-moleculares	<ul style="list-style-type: none"> - Forças de coesão (4) - Forças intermoleculares (1) - Ligação de Hidrogênio (2) - Ligações (2). - Comprimentos de ligação (1) - Polarizabilidade (1) - Estrutura Molecular (5) - Hidretos (2)
III. Propriedades químicas termodinâmicas	<ul style="list-style-type: none"> - Obtenção dos elementos (2) - Química do Xenônio (1) - Energia de coesão (1) - Energia de Hidratação (1) - Estabilidade, reatividade (2)
Total de frequência:	33

A distribuição percentual das frequências de citação dos tópicos da ementa associados às dificuldades cognitivas dos discentes, para cada uma dessas categorias, pode ser visualizada no gráfico apresentado na Figura 5:

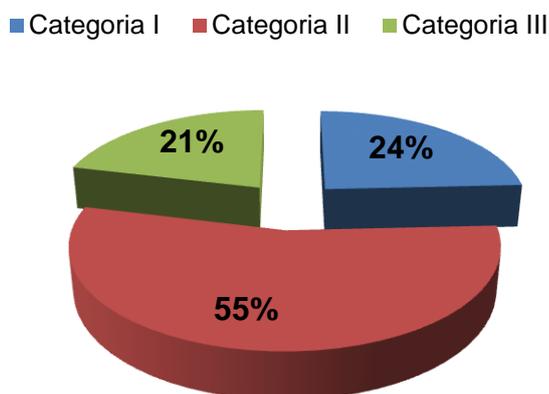


Figura 5: Gráfico com percentual dos itens associados com dificuldades cognitivas dos discentes por tipologia de categoria.

Observa-se que o maior percentual de tópicos da ementa que foram associados pelos discentes com suas dificuldades cognitivas (55%), pertencem à categoria II (Interações e estruturas atômico-moleculares). Portanto, a maioria das dificuldades cognitivas no processo ensino-aprendizagem desse componente curricular estava relacionada, com o entendimento dos modelos conceituais da Química no nível atômico-molecular (microscópico) e suas representações, destacando-se os tópicos: estrutura molecular e força de coesão.

O processo de ensino-aprendizagem dos tópicos abordados na ementa do componente curricular Química Inorgânica I tem como pré-requisito o conhecimento e a compreensão dos modelos conceituais básicos da ciência Química, tais como: constituição da matéria no nível atômico-molecular, forças atuantes (atrativas e repulsivas), modelos de ligações atômico-moleculares e suas representações, incluindo a Teoria de Repulsão dos Pares dos Elétrons da Camada de Valência (TRPECV).

A constatação anterior sobre a importância de conhecer para compreender os modelos conceituais básicos no ensino-aprendizagem de Química é reforçada quando se observa que 24% dos itens relacionados pelos discentes às suas dificuldades cognitivas pertencem à Categoria I (Modelos conceituais e

propriedades atômicas). Nessa categoria merece uma análise especial a dificuldade de entendimento do modelo conceitual que define o parâmetro atômico afinidade eletrônica (AE).

Esse obstáculo cognitivo pode ser decorrente da dificuldade dos discentes para conhecer e compreender as diferentes abordagens matemáticas apresentadas pelos autores, citados na bibliografia básica do componente curricular Química Inorgânica I, que apresentam referenciais divergentes quando definem esse parâmetro termodinâmico, discutidos a seguir:

- Shriver (2008) conceitua afinidade eletrônica como sendo “a diferença de energia (E) entre o átomo neutro gasoso (A) e íon gasoso (A⁻) a temperatura de 0 K”:

$$AE = E (A, g) - (E^{-}, g) \quad (1)$$

- D. Lee (1999) define afinidade eletrônica como sendo “a energia liberada quando um elétron é adicionado a um átomo neutro no estado gasoso”, ou seja, a variação de entalpia envolvida no processo de formação do ânion:

$$AE = E (A^{-}, g) - (E, g) \quad (2)$$

As dificuldades relacionadas pelos discentes ao entendimento do modelo conceitual de AE podem ser exemplificadas através da análise dos equívocos conceituais observados nas resoluções propostas pelos discentes, antes do feedback, para os itens de uma determinada situação problema, que abordava esse parâmetro termodinâmico, na avaliação temática Grupo 18. A referida situação problema, que era composta por quatro subitens que abordavam o modelo conceitual de afinidade eletrônica, está transcrita a seguir:

Situação problema (E): Os valores tabelados de Shriver para afinidade eletrônica dos gases nobres estão apresentados na tabela 1. Já D. Lee informa apenas valores deste parâmetro para o He (54 kJ/mol) e Ne (99 kJ/mol). **(i)** Representar através de uma equação os conceitos de afinidade eletrônica de D. Lee e Shriver para o Hélio. **(ii)** Quais são os fatores, relacionados por Shriver, que definem os valores das afinidades eletrônicas dos elementos químicos? **(iii)** Com base nesses fatores explicar as diferenças observadas nos valores das afinidades eletrônicas do He e Ne (tabela 1). **(iv)** Justificar com base no modelo conceitual de afinidade

eletrônica de Shriver e na configuração eletrônica dos elementos do Grupo 18 a seguinte constatação: “Os Gases Nobres têm valores de afinidade eletrônica baixos e negativos indicando que o processo de formação do ânion é endotérmico”.

O gráfico apresentado na Figura 6 mostra o percentual de erros e de acertos observados nas resoluções propostas pelos discentes para os quatro itens da situação problema (E), antes do feedback, que sinaliza claramente para as dificuldades no entendimento dos modelos conceituais de AE:

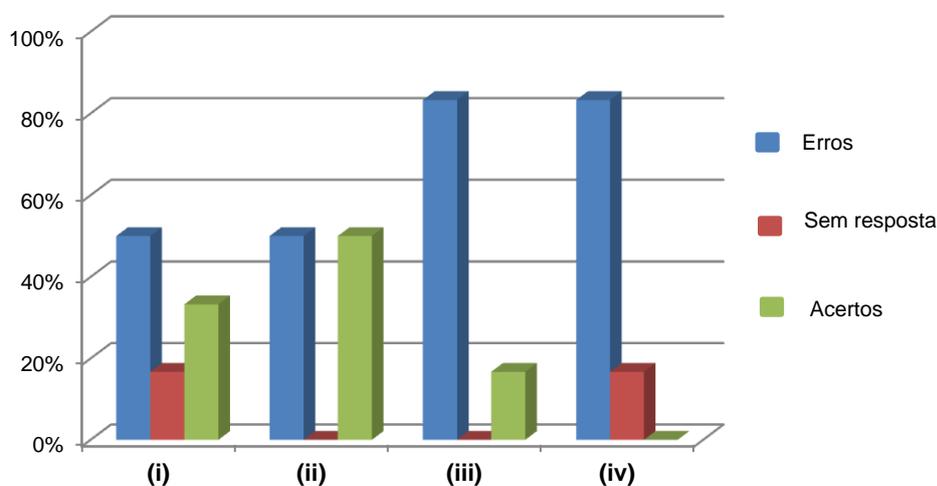


Figura 6: Índice percentual das elaborações dos discentes com erros, sem resposta e corretos na situação problema (E).

Observa-se que, no mínimo, 50% das elaborações dos discentes para todos os itens da referida situação problema foram consideradas equivocadas. Verifica-se também que os itens (i) e (iv) apresentaram os maiores percentuais de respostas não elaboradas, iguais a 16,70% para ambos.

No item (i) dessa situação problema os discentes tinham que representar, através de uma equação matemática, os conceitos de AE de acordo com os dois referenciais teóricos: Shriver (Equação 1) e D. Lee (Equação 2) para o elemento químico Hélio (He). Essa construção só seria possível através do conhecimento efetivo dos referidos modelos, cujas equações deveriam prever o sinal negativo e positivo do mesmo valor de AE, para o Hélio, de acordo com os modelos de Shriver (Equação 3) e D. Lee (Equação 4), apresentadas a seguir:

$$AE(\text{He}) = E(\text{He}, \text{g}) - E(\text{He}^-, \text{g}) = -54 \text{ kJ/mol} \quad (3)$$

$$AE(\text{He}) = E(\text{He}^-, \text{g}) - E(\text{He}, \text{g}) = 54 \text{ kJ/mol} \quad (4)$$

Observa-se ainda que os itens (iii) e (iv) da referida situação problema apresentaram os percentuais de erros mais elevados, iguais a 83,3% para ambos. No item (iii) os discentes tinham que explicar, com base nos fatores que definem a variação periódica de AE, as diferenças observadas nos valores desse parâmetro atômico para o Hélio e Neônio. No item (iv) os discentes deveriam, com base no entendimento do modelo conceitual de Shriver para AE e na configuração eletrônica dos elementos do Grupo 18, justificar a seguinte constatação: “Os Gases Nobres tem valores baixos e negativos de afinidades eletrônicas indicando que o processo de formação do ânion é endotérmico”.

Para resolver os itens (iii) e (iv) os discentes deveriam conhecer e compreender o modelo conceitual de AE, abordado nos itens anteriores, pois a situação problema estava estruturada em níveis de complexidade crescente com base na Taxonomia dos Objetivos Cognitivos de Bloom, que define uma relação de dependência hierárquica entre os níveis dos processos mentais envolvidos, do mais simples ao mais complexo: Conhecimento, Compreensão, Aplicação, Análise, Síntese e Avaliação (BLOOM et al. 1956 apud FERRAZ; BELHOT, 2010).

Assim pode-se constatar que as dificuldades na elaboração dos itens da situação problema (E) foram decorrentes da ausência dos domínios cognitivos hierárquicos sugeridos na Taxonomia de Bloom. Pois, para a resolução dos itens sequenciais da referida situação problema, os discentes deveriam conhecer (capacidade de lembrar e de reproduzir) e compreender (capacidade de entender a informação e utilizá-la em diferentes contextos) - itens (i) e (ii) - para em seguida elaborar soluções para os demais itens que estavam ordenados em níveis de complexidade crescente (Aplicação e Análise).

Com relação à categoria III (propriedades químicas e termodinâmicas dos elementos), que incluiu 21% dos itens relacionados pelos discentes às suas dificuldades no processo de ensino-aprendizagem, foram citados temas relacionados tanto com a abordagem descritiva da Química Inorgânica (obtenção dos elementos e química do Xenônio) como com a abordagem termodinâmica (energias de coesão e de hidratação, estabilidade, reatividade química). Esses itens

também apresentam relação direta com os parâmetros das demais categorias e seus modelos conceituais.

Essa relação hierárquica dos níveis dos processos mentais envolvidos pode ser exemplificada através da análise de uma determinada situação problema, formulada na avaliação temática Grupo 18, e das respostas elaboradas pelos discentes, antes do feedback:

Situação problema (F): Justificar com base na variação periódica dos raios atômicos no Grupo 18 a seguinte constatação: “O Radônio possui uma energia de ionização menor do que o Xenônio, podendo-se esperar que este elemento reaja mais facilmente formando compostos”.

A resolução da situação problema (F), que abordava uma análise comparativa da reatividade química do Xenônio (Xe) e do Radônio (Rn), exigia dos discentes o conhecimento e a compreensão dos modelos conceituais dos parâmetros atômicos: raio e primeira energia de ionização (Categoria I). Só através desse conhecimento e compreensão é que os discentes poderiam fazer uma análise comparativa da capacidade de formar compostos desses elementos do Grupo 18 para explicar a diferença de reatividade entre eles.

O gráfico apresentado na Figura 7 permite visualizar o índice percentual das respostas elaboradas pelos discentes para a situação problema (F), avaliadas como sendo: corretas, parcialmente corretas ou equivocadas:

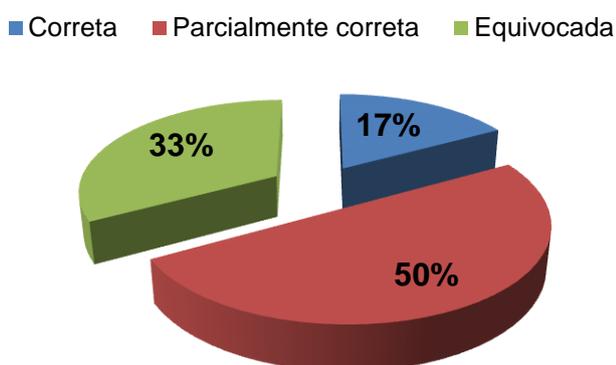


Figura 7: Percentual de respostas dos discentes consideradas corretas, parcialmente corretas e equivocadas para a situação problema (F).

Observa-se, a partir da análise desse gráfico, que apenas uma minoria dos discentes (17,0%) apresentou elaborações corretas para a situação problema (F) enquanto que a maioria apresentou elaborações parcialmente corretas (50%) ou incorretas (33%). Portanto, 83% das respostas elaboradas pelos discentes apontam para o não entendimento, parcial ou total dos parâmetros atômicos: raio e primeira energia de ionização e da dependência entre esses parâmetros e a reatividade química desses elementos. As respostas elaboradas pelos discentes (A) e (D), transcritas a seguir, dão um exemplo claro dessa falta de entendimento, total ou parcial:

Sim, mas devido a sua radioatividade e seu tempo curto de meia-vida a química do radônio não é viável. Sic. Discente (A).

O Radônio tem energia de ionização menor que o Xenônio, por causa do seu tamanho, ele é bem maior que o Xenônio. Esses parâmetros físico-químicos (o raio e a energia de ionização) são inversamente proporcionais. Sic. Discente (D).

Observa-se que o discente (A) apresentou uma resposta para a referida situação problema totalmente equivocada e incoerente com a sua proposição, referindo-se à instabilidade nuclear para explicar a maior reatividade do Radônio. O primeiro fenômeno está relacionado com as forças fortes que atuam entre as partículas no núcleo atômico enquanto que o segundo envolve interações eletrostáticas associadas com os elétrons da camada de valência no átomo envolvendo fatores cinéticos e termodinâmicos.

Já o discente (D) estabeleceu uma relação entre os parâmetros atômicos: raio e primeira energia de ionização, porém não conseguiu relacioná-los e nem fazer uma análise comparativa da reatividade química desses dois elementos. Portanto a sua elaboração foi considerada parcialmente correta, visto que ele não apresentou argumentos que explicassem a maior reatividade do elemento químico Radônio associada com o valor menor da sua energia de ionização (fator termodinâmico a ser considerado nessa análise) em função do seu raio atômico maior.

Para Biggs (1998, apud FERNANDES, 2009), uma avaliação só pode ser considerada formativa se através dela os discentes tomam consciência das diferenças entre seu estado atual de aprendizagem e o que se pretende alcançar e com isso propõem ações para reduzi-las ou eliminá-las. Através da autoavaliação contínua vivenciada no componente curricular Química Inorgânica I, os discentes

foram capazes de identificar as principais dificuldades (intrínsecas e extrínsecas) relacionadas ao processo de ensino-aprendizagem formativo.

Quanto às dificuldades extrínsecas foi observado que o fator que mais comprometeu o desenvolvimento acadêmico de uma parcela dos discentes foi conciliar atividade laboral e acadêmica, no Ensino Superior noturno, tendo em vista o estresse associado ao desgaste físico e ao tempo reduzido para realização dessas atividades. Observou-se que esses discentes apresentaram capacidades de cognição e metacognição limitadas.

Em se tratando das dificuldades intrínsecas ao processo de ensino-aprendizagem ficou claro que os discentes não apresentavam domínio sobre o conhecimento e entendimento dos modelos conceituais básicos que fundamentam o ensino-aprendizagem da Química Inorgânica. Essa defasagem no nível de conhecimento básico ocorreu, de forma acumulativa, ao longo do processo de escolarização desses discentes, tanto no Ensino Básico como nos períodos iniciais do curso no Ensino Superior e comprometeu o desenvolvimento cognitivo dos mesmos nesse processo formativo.

Além disso, foi observado que os discentes tinham dificuldades em relacionar mais de um modelo conceitual na resolução das situações problemas propostas, tanto nas listas como nas avaliações temáticas subsequentes, que limitaram o desenvolvimento cognitivo da maioria dos discentes.

Portanto, os dados do estudo permitiram constatar quais foram as dificuldades, extrínsecas e intrínsecas, vivenciadas pelos discentes no processo de ensino-aprendizagem formativo do componente curricular Química Inorgânica I, que interferiram diretamente, em maior ou menor grau, na eficácia desse processo, considerando que ocasionaram limitações cognitivas e metacognitivas nas aprendizagens.

5.2.2. Verificar a capacidade dos discentes para propor estratégias visando à eficácia do processo de ensino-aprendizagem formativo.

Ferreira (2007) descreve sobre a importância da autoavaliação, da autorregulação e da responsabilização dos discentes para a eficácia do processo de ensino-aprendizagem:

Através da autoavaliação e da autorregulação, pretende-se a conscientização e a responsabilização do aluno pelo seu percurso de aprendizagem, atribuindo-lhe um sentido e levando-o a procurar ou a solicitar os meios e as estratégias adequadas para vencer as dificuldades que sente, para resolver problemas com que se depara ou para prosseguir com êxito na aprendizagem. (FERREIRA, 2007, p.115).

Com base nessas considerações, foi solicitado aos discentes, no questionário autoavaliativo, que os mesmos planejassem e propusessem estratégias visando à superação das dificuldades inerentes ao processo de ensino-aprendizagem formativo do componente curricular Química Inorgânica I. Entre as estratégias traçadas pelos mesmos se destacaram: (i) Maior dedicação aos estudos. (ii) Maior participação nas discussões em grupo e na monitoria. (iii) Buscar orientação do docente ou do discente monitor no sentido de discutir e esclarecer as dúvidas persistentes. (iv) Ler a bibliografia básica referenciada. (v) Responder as situações problemas propostas nas listas temáticas.

Nas Tabelas 5, 6 e 7, apresentadas a seguir, estão relacionadas as estratégias que foram planejadas e indicadas pelos discentes nos questionários autoavaliativos referentes as avaliações temáticas subsequentes: Grupo 18, Hidrogênio e Metais do Blocos.

Uma análise detalhada e comparativa desses dados permite verificar o nível de capacidade desses discentes para propor estratégias visando à eficácia do processo de ensino-aprendizagem formativo e, portanto do desenvolvimento metacognitivo dos mesmos.

Pode-se observar, de uma forma geral, que ao longo do processo de ensino-aprendizagem formativo, a quantidade de estratégias propostas pelos discentes visando superar suas dificuldades foi sendo reduzidas e isso pode sinalizar para o desenvolvimento metacognitivo dos mesmos durante o processo de ensino-aprendizagem formativo do componente curricular Química Inorgânica I.

Tabela 5: Estratégias propostas pelos discentes na temática Grupo 18

Estratégias propostas na autoavaliação Temática: Grupo 18	Discentes					
	A	B	C	D	E	F
Maior dedicação / estudar mais tempo	x	x	x			
Participação nas discussões em grupo / monitoria	x		x		x	x
Buscar orientação do docente ou monitor			x			
Ler a bibliografia básica			x	x		
Responder as situações problemas nas listas	x			x		

Tabela 6: Estratégias propostas pelos discentes na temática Hidrogênio

Estratégias propostas na autoavaliação da temática: Hidrogênio	Discentes					
	A	B	C	D	E	F
Maior dedicação / estudar mais tempo	x	x				x
Participação nas discussões em grupo / monitoria	x		x	x	x	x
Buscar orientação do docente ou monitor						
Ler a bibliografia básica						
Responder as situações problemas nas listas	x					

Tabela 7: Estratégias propostas pelos discentes na temática Metais do Bloco s

Estratégias propostas na autoavaliação da temática: Metais do Bloco s	Discentes					
	A	B	C	D	E	F
Maior dedicação / estudar mais tempo		x	x			
Participação nas discussões em grupo / monitoria	x			x		
Buscar orientação do docente ou monitor				x		
Ler a bibliografia básica						
Responder as situações problemas nas listas						

Comparando-se os dados das Tabelas 5, 6 e 7 verifica-se que a maioria dos discentes, na autoavaliação temática Grupo 18, propôs mais de uma estratégia para superar suas dificuldades cognitivas. Observa-se ainda que o número de estratégias propostas nas autoavaliações temáticas subsequentes (Hidrogênio e Metais do bloco s) foi, em geral, menor. Uma análise individual das estratégias planejadas pelos discentes permite tirar algumas conclusões.

Em se tratando do discente (A) observa-se que ele relacionou três estratégias na primeira autoavaliação temática (Grupo 18):

Estudar o máximo de tempo possível, fazer todas as situações problemas da lista de hidrogênio e ter uma participação ativa no grupo de discussão.
Sic - Discente (A).

Na segunda autoavaliação temática (Hidrogênio) as estratégias citadas por esse discente ainda são as mesmas, sinalizando um planejamento não executado pelo mesmo. Apenas na terceira autoavaliação temática (Metais do Bloco s) é que foi planejada a estratégia que indicava uma participação mais efetiva no grupo de discussão e nos encontros de monitoria.

A Figura 8 apresenta os gráficos dos escores avaliativos do discente (A) que foram indicados: (i) Pelo mesmo, no questionário autoavaliativo, para a sua participação nos encontros de monitoria e no grupo de discussão; (ii) Pelo docente nas avaliações temáticas antes do feedback:

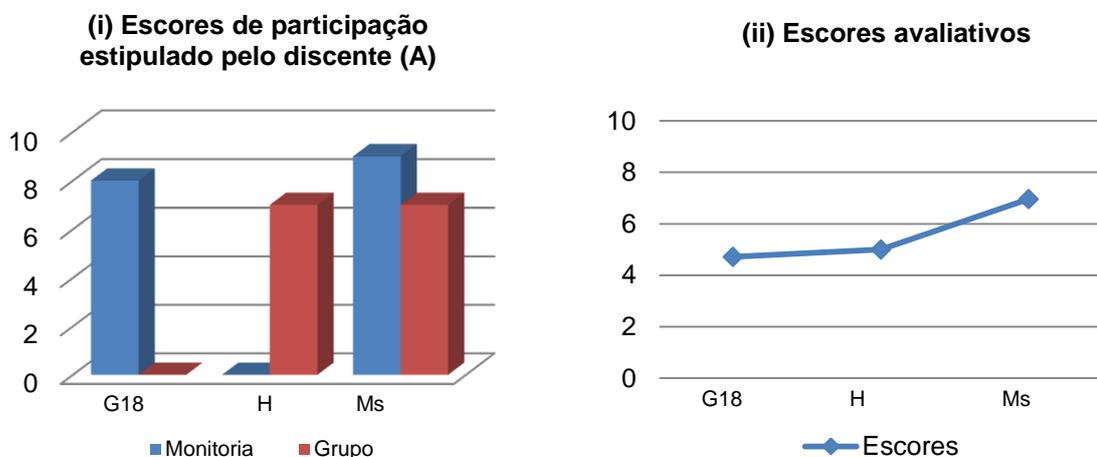


Figura 8: Gráficos representando os escores (i) autoavaliativos da participação nas atividades de monitoria e no grupo de discussão e (ii) avaliativos do discente (A).

Uma análise desses gráficos permite tirar conclusões sobre o desenvolvimento metacognitivo do discente (A) ao longo do processo de ensino-aprendizagem formativo. Nota-se que esse discente apresentou uma taxa de evolução crescente nos valores dos seus escores avaliativos sendo que essa taxa foi mais acentuada na última avaliação. Esse resultado é compatível com o índice de frequência observado no grupo de discussão e nos encontros de monitoria,

percebendo-se uma relação entre a sua participação mais efetiva nessas atividades coletivas com um desenvolvimento cognitivo satisfatório.

Assim, através da autoavaliação um momento privilegiado de reflexão sobre as aprendizagens (FERREIRA, 2007, p.112), o discente (A) conseguiu refletir sobre seu processo de ensino-aprendizagem desenvolvendo sua metacognição e cognição de forma satisfatória, sinalizado pelos valores dos seus escores avaliativos, que atingiu a média institucional, antes do feedback, na última avaliação.

No processo de autoavaliação, o discente (B), diante dos seus resultados avaliativos e das dificuldades identificadas pelo mesmo no processo de ensino-aprendizagem formativo, citou apenas uma estratégia nos três questionários autoavaliativos que foi: “dedicar mais tempo para estudar”. Uma análise comparativa dos gráficos com os valores dos respectivos escores: (i) Estipulados por ele para o seu nível de comprometimento individual; (ii) Obtidos nas três avaliações temáticas subsequentes, apresentados na Figura 9, permite tirar conclusões sobre o desenvolvimento metacognitivo desse discente ao longo do processo de ensino-aprendizagem formativo:

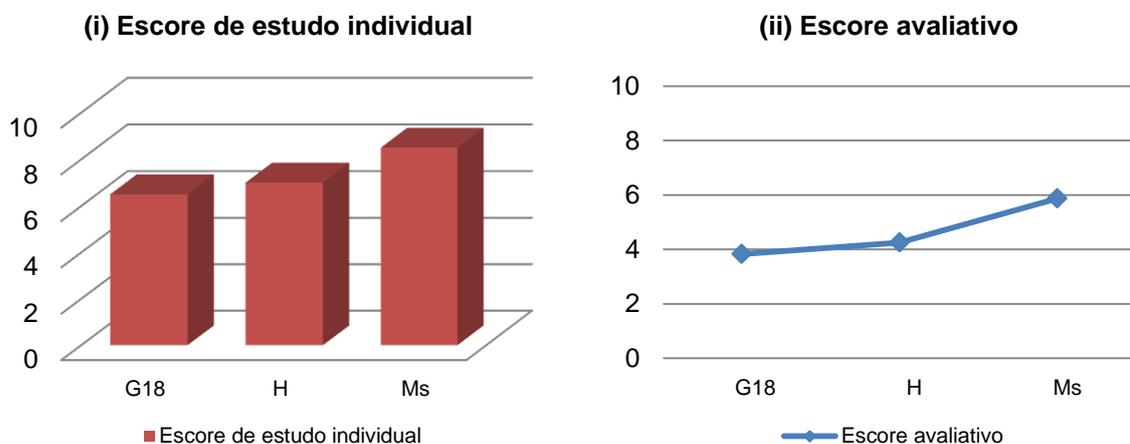


Figura 9: Gráficos dos escores (i) Estipulados pelo Discente (B) para o seu nível de comprometimento individual; (ii) Obtidos nas três avaliações temáticas subsequentes.

Observa-se que o discente (B) superestimou seu nível de comprometimento ou responsabilização com o processo de ensino-aprendizagem ao atribuir escores com valores maiores que os valores correspondentes obtidos nas três avaliações temáticas. Isso sugere que esse discente não fez uma análise crítica real sobre a

eficácia do seu processo de ensino-aprendizagem, mesmo diante dos resultados avaliativos apontados pelo docente, antes do feedback. Sendo assim, pode-se inferir que o mesmo não estava consciente de seu grau de comprometimento individual com o processo de ensino-aprendizagem e que essa ausência de criticidade pode ter limitado a sua visão estratégica.

Apesar da taxa de crescimento contínua observada nos valores dos seus escores avaliativos, ao longo do processo de ensino-aprendizagem formativo, em nenhum momento esses valores foram iguais ou superiores a média institucional (7,0). Portanto, durante o processo de autoavaliação, o mesmo não conseguiu fazer uma reflexão crítica e racional sobre seus resultados avaliativos o que comprometeu sua metacognição, ou seja, o repensar do seu próprio conhecimento (LOCATELLI, 2014).

As estratégias citadas pelo discente (C), nos questionários autoavaliativos subsequentes, foram: “maior dedicação” e “maior participação no grupo de discussão e nos encontros de monitoria”. Pode-se verificar se suas estratégias foram eficazes pela análise dos gráficos mostrados na Figura 10 que apresentam, respectivamente, os valores dos escores estipulados pelo discente (C) para: (i) A sua participação no grupo de discussão e nos encontros de monitoria; (ii) O seu compromisso individual com o processo de ensino-aprendizagem e aqueles obtidos nas três avaliações temáticas, antes do feedback:

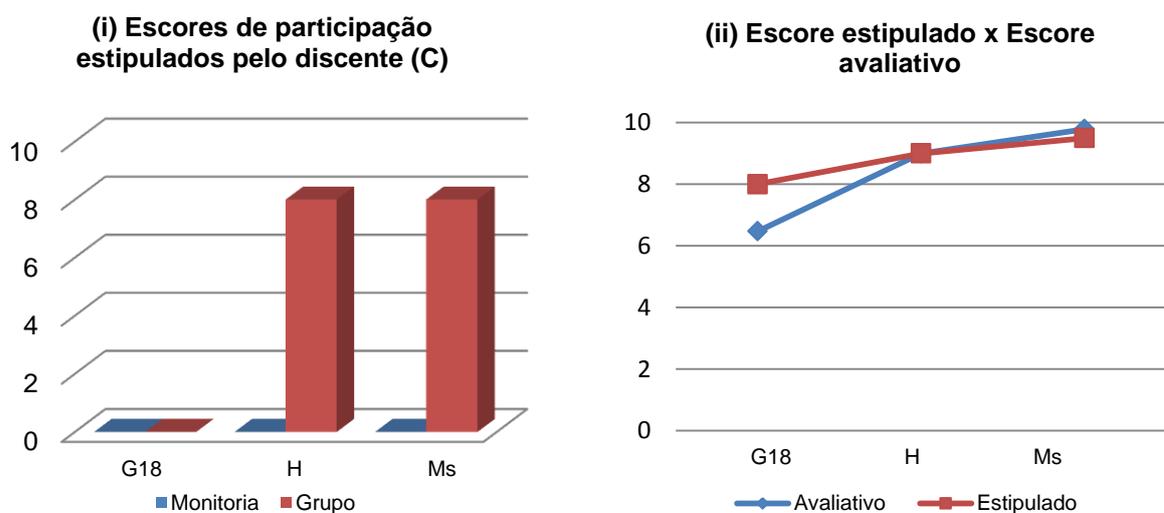


Figura 10: Gráficos representando os escores (i) de participação em estudo coletivo e (ii) estipulados e obtidos nas três avaliações temáticas pelo discente (C).

Nota-se que o discente (C), mesmo continuando sem participar dos encontros de monitoria, passou a integrar o grupo de discussão nas redes sociais. Tratando-se dos escores avaliativos percebe-se que inicialmente esse discente considerava que havia estudado o suficiente para obter um bom desempenho, contudo seu escore na avaliação temática Grupo 18 apresentou um valor divergente e inferior ao valor estimado pelo mesmo. Sendo assim, uma análise comparativa dos valores dos respectivos escores, na autoavaliação e na avaliação temática inicial (Grupo 18), podem ter potencializado a sua capacidade de repensar sobre o seu próprio conhecimento, favorecendo a sua autonomia no estudar e no aprender.

Observa-se, nas autoavaliações e avaliações subsequentes, uma coerência entre os respectivos valores dos escores estipulados e dos escores obtidos nas avaliações correspondentes. Essa observação sinaliza que esse discente estava sempre atento ao seu processo de formação, ciente de suas dificuldades e das suas metas acadêmicas e foi capaz de apresentar um desenvolvimento pleno das capacidades de autoavaliação, autorregulação e metacognição com impactos positivos no seu desempenho avaliativo, cujos escores atingiram o valor máximo institucional (10,0), mesmo antes do feedback formativo.

Tratando-se do discente (D) foi observado que ele citou várias estratégias para superar suas dificuldades ao longo do processo de ensino-aprendizagem formativo, tais como: (i) Leitura da bibliografia básica. (ii) Resolução das situações problemas das listas temáticas (autoavaliação do Grupo 18). (iii) Participação no grupo de discussão (autoavaliação Hidrogênio e Metais do Bloco s); (iv) Buscar orientação do docente ou do discente monitor (autoavaliação Metais do Bloco s). Observou-se, ainda, que a estratégia mais citada pelo referido discente foi “a sua participação mais efetiva no grupo de discussão e nos encontros de monitoria”.

A Figura 11 apresenta os gráficos com os valores dos escores: (i) Estipulados pelo discente (D) para a sua participação no grupo de discussão e nos encontros de monitoria. (ii) Avaliativos e indicados pelo docente nas avaliações temáticas subsequentes, antes do feedback.

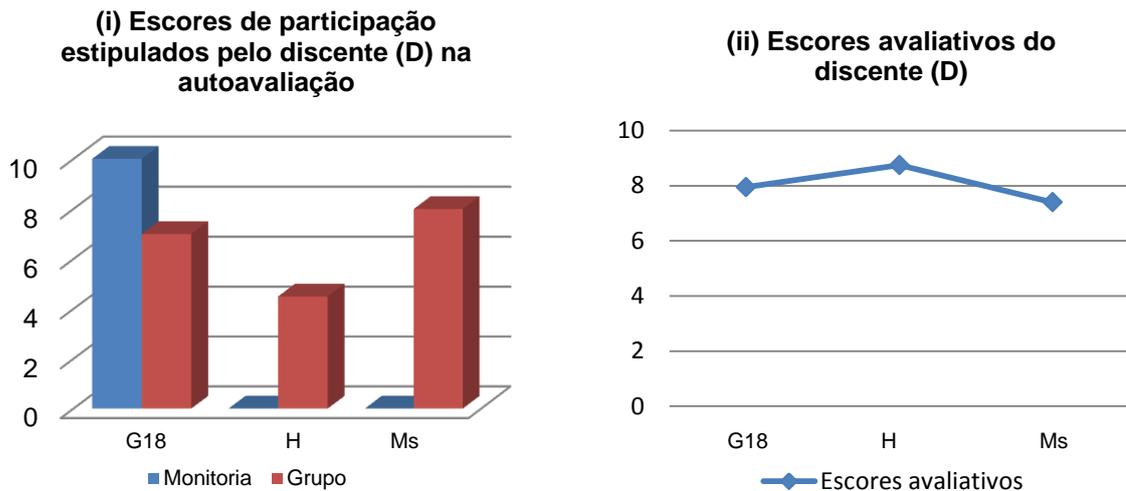


Figura 11: Gráficos representando (i) o nível de participação em estudo coletivo e (ii) os escores avaliativos antes do feedback do discente (D).

Percebe-se que o discente (D) obteve valores dos escores avaliativos superiores a média institucional (7,0) em todas as avaliações temáticas do referido componente curricular, antes do feedback, mostrando que suas estratégias foram eficientes e resultaram na eficácia do processo de ensino-aprendizagem. Contudo nota-se uma interrupção na tendência ascendente dos valores dos escores avaliativos na última avaliação, sinalizando uma estabilização na metacognição e cognição que pode ter sido decorrente de uma acomodação diante dos resultados avaliativos subsequentes ou de estratégias planejadas e não realizadas.

Os dados sinalizam também que a sua participação no grupo de discussão não era a estratégia mais determinante para eficácia do processo de ensino-aprendizagem. Essa eficácia pode ter sido pautada nas atividades individuais (leitura da bibliografia básica e resolução das situações problemas das listas temáticas). Esses resultados indicam um desenvolvimento cognitivo profícuo e capacidades de autorregulação e autoavaliação suficientes para que o mesmo atingisse um nível satisfatório, porém estável, de eficácia no seu processo de ensino-aprendizagem, mesmo em detrimento das atividades no grupo de discussão e de orientação.

No entanto, considerando que o plano de ensino-aprendizagem adotado para esse componente curricular foi favorecedor para obtenção de resultados avaliativos com taxa de crescimento crescente, pode-se afirmar que esse discente não atingiu

um nível cognitivo que seria de se esperar de acordo o seu potencial e a dinâmica do processo de ensino-aprendizagem desse componente curricular.

Já o discente (E) citou, no questionário autoavaliativo, uma única estratégia visando à eficácia do seu processo de ensino-aprendizagem: “ter uma maior participação no grupo de discussão e na monitoria”. Vale ressaltar que o questionário de autoavaliação, referente à terceira avaliação temática (Metais do Bloco s), não foi respondido pelo referido discente. Uma análise da eficácia das suas estratégias pode ser feita observando-se os gráficos da Figura 12, que apresentam os valores dos escores (i) Estipulados pelo discente (E) para a sua participação no grupo de discussão e nos encontros de monitoria e (ii) Obtidos nas três avaliações temáticas, antes do feedback:

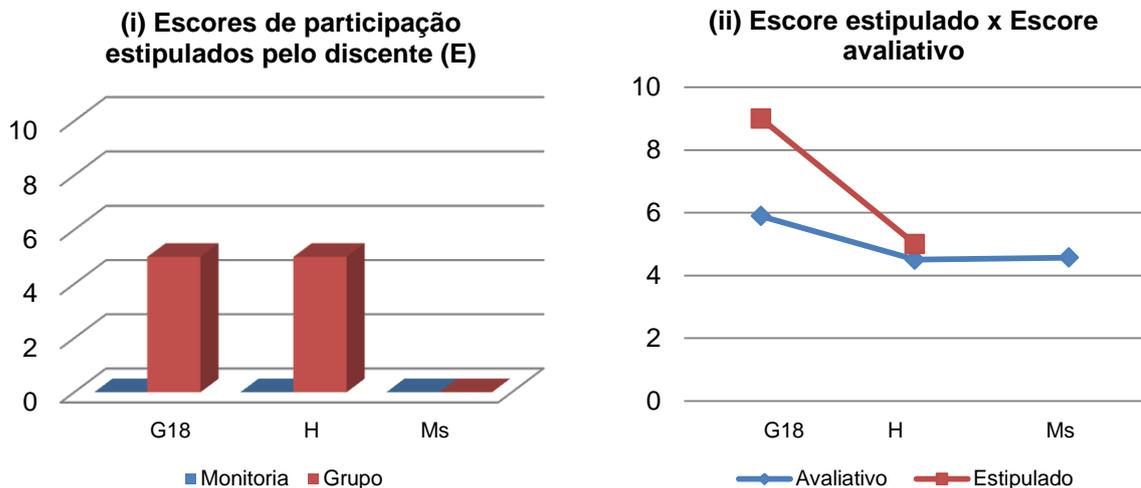


Figura 12: Gráficos representando os escores (i) de participação em estudo coletivo e (ii) escores estipulados e obtidos nas avaliações pelo discente (E).

Uma análise comparativa dos gráficos (i) e (ii) permite concluir que o discente (E) não participou dos encontros de monitoria e que os escores autoavaliativos referentes ao seu envolvimento no grupo de discussão apresentaram valores bem abaixo da média institucional nas duas avaliações (5,0). Portanto, sua única estratégia não estava sendo cumprida com êxito ao longo do processo de ensino-aprendizagem formativo. Também se destaca o fato de que o discente (E) considerou o seu nível de comprometimento individual suficiente para a eficácia do seu processo de ensino-aprendizagem, refletido no valor superior do escore

pontuado por ele na autoavaliação Grupo 18 (9,0) e divergente do valor do escore avaliativo obtido nessa avaliação temática (6,0) que foi abaixo da média institucional.

Percebe-se que na avaliação posterior o discente (E) foi capaz de estipular um valor para o seu escore avaliativo coerente com o valor obtido na avaliação temática correspondente (Hidrogênio), demonstrando uma capacidade mais crítica e consciente na autoavaliação do seu processo de ensino-aprendizagem.

Observa-se ainda um declínio na curva que representa os valores dos escores avaliativos do mesmo, comparando-se a primeira com a segunda avaliação temática, e uma estabilidade dessa curva, da segunda para a terceira avaliação, sinalizando que a autoeficácia na autorregulação do discente (E) não foi efetiva na promoção do seu desenvolvimento cognitivo. Segundo Bandura (1993, apud MASOTTI, 2014, p.2), a autoeficácia acadêmica é compreendida como “a crença do estudante sobre sua capacidade de organizar e de executar cursos de ações necessários para certas realizações de natureza intelectual e associadas à aprendizagem”.

Ressalta-se também o fato de que esse discente exercia atividade laboral, concomitante ao processo de ensino-aprendizagem formativo, que além da indisponibilidade temporal para uma participação efetiva nos encontros de monitoria, realizados em horário vespertino, também pode ter sido um fator limitante para o seu envolvimento no processo formativo. Também foi possível verificar que o discente (E) traçou apenas uma estratégia durante o processo de ensino-aprendizagem formativo e não a cumpriu de forma satisfatória, evidenciando uma limitação na metacognição e cognição.

O discente (F) sinalizou como estratégias para superar suas dificuldades cognitivas “ter uma maior participação no grupo de discussão nas redes sociais e nos encontros de monitoria” (autoavaliação Grupo 18 e Hidrogênio) e “maior dedicação nos estudos” (autoavaliação Hidrogênio). Nenhuma estratégia foi traçada pelo mesmo na autoavaliação Metais do Bloco s. Pode-se avaliar a eficácia das suas estratégias fazendo-se a análise comparativa entre os valores dos escores estipulados pelo discente para seu nível de comprometimento individual e coletivo e os escores avaliativos, antes do feedback, em cada etapa do processo de ensino-aprendizagem formativo. Esses dados podem ser visualizados, respectivamente, nos gráficos (i) e (ii) apresentados na Figura 13:

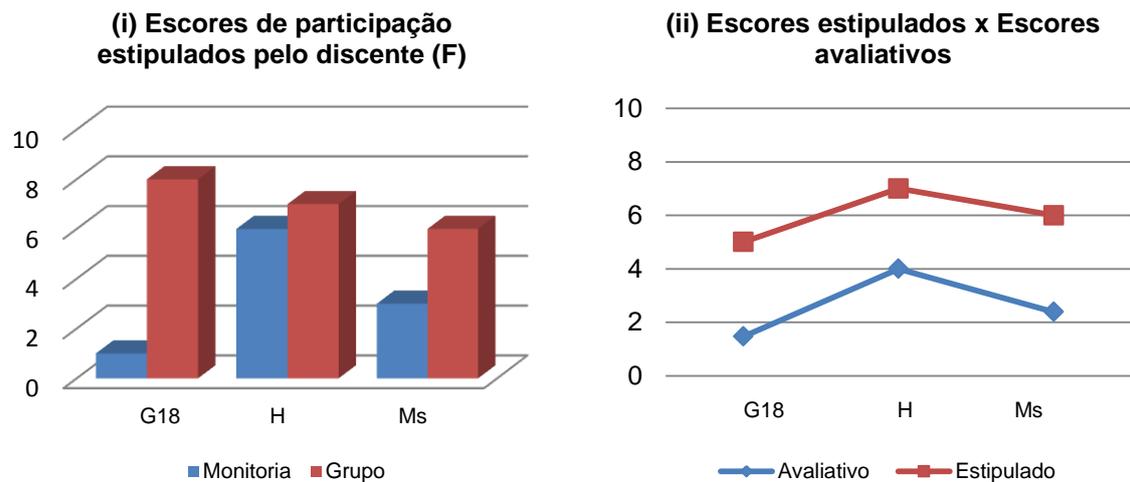


Figura 13: Gráficos representando os escores (i) de participação no estudo coletivo e (ii) estipulados e obtidos nas avaliações pelo discente (F).

Uma análise desses gráficos permite verificar que o discente (F) teve uma participação ativa, mas não crescente, no grupo de discussão além de apresentar uma frequência inconstante e pouco efetiva nos encontros de monitoria. Percebe-se ainda que esse discente, no questionário de autoavaliação, superestimou os valores dos seus escores avaliativos em 240%, 75% e 151%. Observa-se ainda que a dinâmica dessas curvas segue a mesma tendência de crescimento nas duas primeiras avaliações, acompanhada de uma queda na última avaliação, incompatível com os resultados previstos para um processo de ensino-aprendizagem formativo. Além disso, verifica-se que os valores obtidos por esse discente nas três avaliações temáticas, antes do feedback, foram inferiores ou igual a 4,0. Com base nesses resultados pode-se inferir que a autoeficácia na autorregulação do discente (E) não resultou na promoção do desenvolvimento metacognitivo e cognitivo.

Portanto, os resultados apresentados e discutidos nesse estudo são indicativos de que os discentes, ao longo do processo de ensino-aprendizagem formativo, foram capazes de identificar e criar estratégias para superar suas dificuldades cognitivas, embora em alguns casos essas estratégias não tenham sido eficazes.

Apenas metade dos discentes participantes desse estudo apresentou capacidade de planejar e executar suas estratégias de forma eficaz, desencadeando um desenvolvimento cognitivo e metacognitivo suficientes para obter um progresso significativo e gradativo nos seus desempenhos acadêmicos. Esse resultado sinaliza

para a importância da autorregulação para atingir metas e objetivos definidos no processo de ensino-aprendizagem, corroborando com Ferreira (2007), quando afirma que a autorregulação permite aos discentes propor estratégias e operações para prosseguir em seu caminho ou para alterar o que for necessário visando atingir os objetivos previamente definidos.

A outra metade dos discentes participantes desse estudo apresentou limitação na capacidade de propor e cumprir estratégias eficazes, evidenciando uma limitação na metacognição e incapacidade para a realização dos ajustes necessários para superar os obstáculos para uma aprendizagem significativa.

Portanto, a partir dos dados do estudo foi possível constatar que, por meio da autoavaliação e da autorregulação, os sujeitos da pesquisa foram capazes de identificar as principais dificuldades intrínsecas e extrínsecas ao seu processo de ensino-aprendizagem e planejar e desenvolver estratégias, com diversos níveis de eficácia, para superá-las na busca de uma aprendizagem significativa e um desenvolvimento acadêmico satisfatório. Portanto o método proposto foi favorecedor da formação docente autônoma, responsável e solidária e favoreceu o desenvolvimento de habilidades e competências para planejar e executar estratégias com vistas à superação e à progressão.

Essa diversidade nos resultados alcançados nesse estudo demonstra a importância de um modelo de avaliação processual e contínua que contemple a diversidade e permita as adequações pedagógicas compatíveis com os diferentes níveis cognitivos dos discentes participantes do ato educativo.

5.3. OPINIÕES DOS DISCENTES SOBRE O MODELO FORMATIVO DE AVALIAÇÃO E SUAS CONTRIBUIÇÕES PARA A FORMAÇÃO DOCENTE EM QUÍMICA.

Os dados dessa pesquisa permitiram identificar os instrumentos e as práticas avaliativas prevalentes nos períodos iniciais de um curso de formação docente em Química, no Agreste de Pernambuco, e conhecer as opiniões da comunidade discente sobre os instrumentos e o modelo formativo de avaliação vivenciado pela mesma durante o processo de ensino-aprendizagem do componente curricular Química Inorgânica I.

Uma análise das respostas dos discentes sobre os modelos de avaliação vivenciados por eles nos períodos iniciais do referido curso permitiu verificar que os mesmos, no atual estágio de sua formação, ainda confundem o ato de avaliar com os instrumentos utilizados na coleta dos dados que irão subsidiar o processo avaliativo:

Bimestral, trimestral, apresentação de trabalhos e resenhas. Sic - Discente (A).

Seminário, prova escrita. Sic - Discente (E).

Formal, experimental, oral. Sic - Discente (B).

As avaliações vivenciadas por me como estudo é o método tradicional, o professor (a) passa o conteúdo, é marca a prova é estudamos em casa, as vezes utilizamos até mesmo o processo de memorização, então sendo algumas vezes não um aprendizado, mas sim um ensino momentâneo. É seminários também como método de avaliação. Sic.- Discente (F).

A tipologia dos instrumentos de coleta de dados informados nesse estudo e a constatação de que os mesmos foram aplicados em momentos pontuais do processo de ensino-aprendizagem evidenciaram a prevalência do modelo somativo de avaliação nos períodos iniciais do referido curso. No entanto, a avaliação formativa também foi citada, porém com uma frequência menor, pelos discentes que reconheceram a maior eficácia desse modelo de avaliação:

Durante o curso de química tive diferentes formas de avaliar, umas que visavam apenas a aprovação e outros que tinham um aspecto de construção do químico. Uma das avaliações menos utilizada e que na minha visão é mais eficiente é a formativa. Sic.- Discente (D).

Avaliação: tradicional (apenas provas), construtivista ao longo do período, provas e trabalhos de pesquisa. Sic.- Discente (C).

Na opinião dos sujeitos da pesquisa o modelo somativo de avaliação favoreceu a memorização dos conteúdos, visando apenas à aprovação, em detrimento da eficácia do processo de ensino-aprendizagem. Essa constatação está de acordo com a afirmação de Ferreira (2007), de que esse modelo avaliativo reforça apenas a memorização dos conteúdos para aprovação, exprimindo-se quantitativamente pela atribuição de uma nota e gerando uma classificação dos discentes com base nos seus resultados.

Os dados dessa pesquisa demonstraram a manutenção histórica do modelo somativo de avaliação no cenário atual da formação docente em Química, no Agreste de Pernambuco. Segundo Garcia (2009), esse modelo é bastante comum no Ensino superior brasileiro. Uma análise do Projeto Pedagógico do referido curso (PPC, 2013) permitiu identificar que a maioria dos programas dos componentes curriculares (82,2%), do primeiro ao décimo período do Curso, propõe o uso de instrumentos de avaliação tradicionais, em momentos pontuais do processo de ensino-aprendizagem, como os citados pelos discentes em seus depoimentos.

Nessa discussão é importante refletir sobre a assertiva de Villas Boas (2006, p.17), de que “as práticas avaliativas dos professores da educação superior, tanto os que têm formação pedagógica quanto os que não têm, costumam inspirar-se nas dos seus ex-mestres”. Sendo assim, uma formação docente com prevalência do modelo somativo de avaliação pode contribuir para que essa geração futura de professores e professoras mantenha essa modalidade de avaliação na sua prática pedagógica, indo na contramão das propostas curriculares atuais e da legislação vigente.

Nesse sentido, os Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (PCNEM, 2009) referindo-se a avaliação do processo de ensino-aprendizagem ressaltam a necessidade de que os docentes e discentes percebam, durante esse processo, como e quais conhecimentos foram construídos, de modo sistemático e contínuo. Para Zacharias (2008, p.1), a avaliação deve ser “contínua, formativa e personalizada concebendo-a como mais um elemento do processo de ensino aprendizagem, o qual permite conhecer o resultado de nossas ações didáticas e, por conseguinte, melhorá-las”.

Os discentes participantes do estudo também opinaram sobre as contribuições do modelo formativo de avaliação vivenciado por eles, destacando os pontos positivos e negativos para a sua formação acadêmica, apresentados e discutidos nos parágrafos seguintes.

Metade dos discentes pesquisados destacaram “a oportunidade de corrigir os erros através do feedback” como sendo um dos pontos positivos do método formativo de avaliação. Essa característica da avaliação formativa, que possibilita uma análise crítico reflexiva dos equívocos conceituais persistentes para a reconstrução do conhecimento corrobora com o entendimento de Black; Wiliam

(1998), de que os resultados dos instrumentos avaliativos devem esclarecer os discentes sobre seus erros conceituais permitindo-lhes uma reflexão-ação.

Ferreira (2007, p.62), também ressalta a importância da exploração dos equívocos conceituais para promover o desenvolvimento cognitivo dos discentes através de condições pedagógicas apropriadas:

A importância da exploração do erro na prática da avaliação formativa é inegável, já que permite ao professor e ao aluno reconstituírem o modo de funcionamento cognitivo do aluno e, deste modo, haver mais possibilidades para a criação das condições pedagógicas adequadas à sua superação, pelo aluno. Daí o erro ser considerado um estímulo não só pra quem aprende como também para quem ensina. (FERREIRA, 2007, p.62).

Os discentes investigados destacaram ainda, como vantagem do método de avaliação, vivenciado por eles, o “fator motivacional”, propiciado pelo feedback formativo, para a elaboração de metas e planejamento de estratégias necessárias para a eficácia do processo de ensino-aprendizagem. Para Fernandes (2009), esse instrumento formativo promove mais esforço e melhor aprendizagem. O depoimento do discente (B), transcrito a seguir, demonstra os aspectos positivos e motivacionais associados com o uso do feedback formativo:

Gostei muito da metodologia do professor, ela faz um feedback, onde o aluno possa se reavaliar dos seus erros, estimulando ainda mais sua aprendizagem. Estimulo e oportunidade de reavaliar-se são pontos positivos. Não olhei pontos negativos. [Sic] - Discente (B).

Para Fernandes (2009), a função do feedback formativo é “esclarecer os discentes sobre o nível real de aprendizagem em que se encontram, através dos objetivos de aprendizagem e, ao mesmo tempo, fornecer informação para ajudá-los a alterar e melhorar o referido estado”. Ou seja, através desse instrumento formativo os discentes tiveram a oportunidade de analisar e refletir sobre seus equívocos conceituais, para em seguida reelaborar esse “conhecer” e “compreender” resultando numa aprendizagem significativa.

Apenas uma minoria dos discentes participantes desse estudo (9%) destacou a contribuição da avaliação formativa para uma aprendizagem significativa em contraposição à avaliação somativa. As características diferenciadas desses dois modelos avaliativos foram pontuadas por Black; Wiliam (1998):

Na avaliação somativa as informações obtidas no processo de ensino-aprendizagem são utilizadas para fazer um julgamento pontual sobre o nível de competência, habilidade e desenvolvimento cognitivo do discente; na avaliação formativa é utilizado um conjunto de práticas e de ações pedagógicas, não pontuais, visando à eficácia do processo de ensino-aprendizagem. (BLACK; WILIAM.1998).

Essa visão diferenciada da avaliação formativa também foi destacada pelo discente (F):

Ótima, pois através do método utilizado na disciplina, podemos observar os erros e corrigi-los através do feedback. Assim aprendemos, mas não é só memorizarmos para fazer uma prova, como no método tradicional. Pontos positivos são muitos o principal é o aprendizado com o feedback, bom seria se os professores (todos) aderissem a esse processo de ensino e aprendizagem. Negativo nenhum a meu ver, pois com o método do feedback faz com que nós alunos possamos sair da disciplina realmente aprendendo e não memorizando para passar. Sic - Discente (F).

A importância do modelo formativo de avaliação para a formação docente em Química também foi sinalizada por 18% dos discentes participantes da pesquisa. No contexto educacional brasileiro essa importância deve ser considerada diante da necessidade de romper com a predominância das práticas avaliativas tradicionais, em todos os níveis de ensino no País. Para isso é fundamental que esse modelo avaliativo seja incrementado nas práticas pedagógicas dos cursos de formação docente, corroborando com Villas Boas (2014), quando afirma que:

Os professores aprendem a avaliar enquanto se formam. O seu processo de formação é longo, tendo início quando entram na escola como alunos. Todas as situações que presenciam e vivenciam, como alunos, nos vários níveis do processo de escolarização, fazem parte da sua constituição de professores e podem ser bem marcantes. Daí a importância de, durante toda a sua trajetória escolar, vivenciarem a avaliação para aprendizagem (formativa). (VILLAS BOAS, 2014, p. 10).

Ainda segundo essa autora (2003, p.117), “as vivências dos futuros profissionais da educação durante a sua formação serão marcantes para a sua atuação acadêmica posterior”. Com base nessas considerações, pode-se pensar que os futuros profissionais da educação tenderão a reproduzir as práticas avaliativas que eles vivenciaram durante sua formação. O depoimento do discente (D), transcrito a seguir, sinaliza para essa perspectiva de vivenciar para transformar:

Na minha opinião é a forma mais eficiente, pois visa uma aprendizagem processual, que requer compromisso do aluno e acompanhamento do professor. Vejo aspectos positivos bem maiores que os negativos. Pretendo aplicar esse modelo para os meus alunos. Sic - Discente (D).

Os discentes participantes da pesquisa (27%) destacaram ainda a construção do conhecimento como um dos pontos positivos do processo formativo de avaliação, vivenciado no processo de ensino-aprendizagem do componente curricular Química Inorgânica I. O relato do discente (C) sinaliza a importância do método de avaliação formativo para a construção das aprendizagens:

Muito bom, com ele pode-se desenvolver mais a aprendizagem e o conhecimento. Positivos: construção de conhecimento; aprender a entender e consertar os erros; entender que não se tem apenas o ensino “tradicional” para se utilizar como futuro professor. Sic - Discente (C).

Para Ferreira (2007), essa é a principal característica da avaliação formativa, levando-se em consideração que o desenvolvimento cognitivo ocorre continuamente, durante todo o processo de ensino-aprendizagem:

A avaliação formativa exige uma concepção de ensino-aprendizagem orientada pelo princípio da construção das aprendizagens por parte dos alunos, em que o papel do professor é o de orientar, de proporcionar os meios pedagógicos que permitam aos alunos construí-las significativamente. (FERREIRA, 2007, p.80).

Apenas dois discentes, no grupo investigado, fizeram referência tanto ao cansaço físico como a limitação temporal para a resolução das situações problemas propostas nas avaliações temáticas como sendo características negativas do plano de ensino vivenciado por eles no processo de ensino-aprendizagem formativo do componente curricular Químico-Inorgânica:

Torna-se um pouco cansativo, mas no final vale a pena. Sic - Discente (C).

O problema que pode perceber é o pouco tempo que o aluno tem para responder a avaliação que é um pouco extensa. Sic - Discente (A).

Realmente o modelo formativo de avaliação proposto para esse componente curricular ocorreu de forma contínua ao longo de todo o processo de ensino-aprendizagem, onde os discentes foram desafiados a refletir e reconstruir seus

entendimentos conceituais exigindo uma dinâmica com a participação ativa e permanente dos discentes nesse processo.

Deve-se considerar ainda, que as situações problemas propostas, tanto nas listas como nas avaliações temáticas, eram textualmente extensas e constituídas por diversos itens, elaborados em níveis de complexidade crescentes e hierárquicos, de acordo com a Taxonomia de Bloom, com o objetivo de ajudar os discentes a desenvolverem suas habilidades cognitivas. Além disso, abordavam de forma ampla todos os modelos conceituais da ementa do referido componente curricular.

No entanto, o impacto da limitação temporal nos valores dos escores avaliativos iniciais pôde ser compensado durante a realização do feedback, sendo permitido aos discentes finalizar todas as elaborações não concluídas nesse momento avaliativo final.

Os discentes participantes desse estudo também foram convidados para fazer uma análise crítica dos valores dos seus escores avaliativos, obtidos após o feedback, no processo de ensino-aprendizagem do componente curricular Química Inorgânica I, levando em consideração: as metas traçadas, as estratégias usadas para alcançá-las e o crescimento do seu desempenho cognitivo ao longo desse processo. As análises críticas desses discentes estão apresentadas e discutidas nos parágrafos seguintes.

Para o discente (A) o modelo formativo de avaliação foi eficaz para o desenvolvimento de uma aprendizagem significativa, principalmente no conhecimento e na compreensão dos modelos conceituais básicos que fundamentam a Química Inorgânica:

Minhas metas foram alcançadas, pois os resultados dependiam da compreensão inicial de química inorgânica, esse componente curricular tem o ensino-aprendizagem continuado são os mesmos conceitos, mas aplicados em elementos diferentes. Sic - Discente (A).

O plano de ensino desse componente curricular foi elaborado e executado para permitir a aplicação constante dos modelos conceituais básicos da Química Inorgânica, em contextos químicos diversos. Esse planejamento favoreceu, através da revisão e da aplicação, o conhecimento e a compreensão mais aprofundada desses modelos conceituais, resultando numa aprendizagem significativa.

O discente (B) relacionou o avanço cognitivo, retratado através dos valores dos seus escores avaliativos, após o feedback. Para ele esse instrumento avaliativo possibilitou o entendimento dos seus equívocos conceituais e favoreceu a compreensão e a reconstrução desse conhecimento.

Um avanço excelente, reconhecer o meu erro e pode-lo reformulá-lo foi de extrema importância pro meu ensino-aprendizagem, através das minhas metas de estudar mais, de compreender onde errava. O feedback é uma pratica muito aceitável e uma metodologia diferenciada, com um único objetivo o aluno voltar atrás no seu erro, e planejar o seu avanço novamente. Sic - Discente(B).

Essa análise crítica está coerente com o entendimento de Ferreira (2007, p.62), de que os equívocos conceituais “não são objeto de punição ou de sanção, mas considerados pontos de partida para a compreensão das estratégias e dos raciocínios utilizados pelos alunos na resolução de uma dada tarefa de aprendizagem”.

Para o discente (C) o seu desenvolvimento cognitivo superou suas expectativas e foi resultado do seu empenho para atingir as metas propostas no processo de ensino-aprendizagem formativo. Esse discente também ressaltou além do envolvimento pessoal a importância de entender seus equívocos conceituais nesse processo:

Foi total dedicação nos estudos, alcancei todas minhas metas e tive um crescimento até maior do que esperava, tudo isso, aprendendo com os erros, trabalhando em grupo, mais principalmente meu trabalho individual, pois eu estudo mais (em questão de concentração) sozinha, só que o trabalho e estudo coletivo também foi muito importante. Sic -Discente (C).

A eficácia do método formativo de avaliação para a construção do conhecimento, apoiada no feedback, ficou evidenciada no depoimento do discente (D):

Depois do feedback o crescimento e o domínio conceitual é bem satisfatório. Não só no que diz respeito a nota, mas sim no processo de aprendizagem. Sic - Discente (D).

Esse instrumento formativo de avaliação permite uma análise dos equívocos conceituais e, a partir disso, uma reflexão e a reconstrução do conhecimento. De acordo com Fernandes (2009, p.99), o feedback “desempenha um papel crucial na

aprendizagem porque, através dele, os alunos são sistematicamente lembrados dos níveis de aprendizagem, ou dos padrões, que é necessário alcançar e ficam cientes dos seus próprios progressos”.

O discente (E) ressaltou além da sua progressão no referido componente curricular, o fato desse processo formativo ter favorecido a autorreflexão sobre o nível do seu comprometimento com o processo de ensino-aprendizagem formativo:

Considerarei positivo fui aprovado antes de tudo, aprendi muita coisa, e pode refletir sobre minha pessoa como universitário e perceber que é necessário mais, de mim. Sic - Discente (E).

Conforme Pacheco e colaboradores (2008), o modelo formativo de avaliação além de diminuir o índice de repetência acadêmica contribui para: a autonomia intelectual dos discentes, a construção dos conceitos, a orientação de mudanças pedagógicas na prática docente e para a mediação do processo de ensino-aprendizagem.

O discente (F) fez referência à contribuição da análise dos erros para a construção de uma aprendizagem significativa afirmando a sua sensação de empoderamento para atuar no âmbito da docência em Química, visto que os modelos conceituais da Química Inorgânica não foram memorizados, mas compreendidos de forma eficaz:

Comprometimento com os estudos, essa frase após o feedback que me define, pois como já tinha falado, ao fazer uma análise da prova que você fez é muito prazeroso, pois vc. acaba vendo e analisando seu próprio erro, é crescer como estudante e aprimorar ainda mas seu conhecimento. As metas traçadas por mim era estudar, o que era estudado na sala de aula em casa no outro dia, não estudar em cima da hora da prova; reler duas ou três vezes a questão, também estudar com os colegas a tarde. Meu crescimento não foi 100%, mais foi uns 80%, mas tenho uma certeza aprendi muito mais do que qualquer cadeira que já tinha pagado, hoje me sinto a vontade de ir para uma sala de aula e dar inorgânica, pois sim aprendi e não memorizei. Sic - Discente (F).

Num cenário educacional onde o método somativo de avaliação é predominante na prática docente, no Ensino Básico e Superior, a importância do modelo formativo de avaliação ter sido vivenciado pelos discentes, no contexto da formação docente em Química deve ser ressaltada considerando: (i) A construção das aprendizagens no decorrer do processo formativo, por meio da análise dos

equívocos conceituais permitido através do feedback; (ii) O desenvolvimento cognitivo e metacognitivo dos discentes propiciado por esse modelo avaliativo; (iii) A autonomia e responsabilização dos discentes pela própria aprendizagem e (iv) A eficácia do processo de ensino-aprendizagem formativo.

Além das contribuições já citadas, todos os discentes participantes desse estudo qualificaram o modelo formativo de avaliação como “bom” ou “ótimo”, podendo estar motivados a optarem por esse modelo na sua prática docente. Esses resultados demonstram a importância de se vivenciar a avaliação formativa durante a formação docente, que, além de favorecer a eficácia das aprendizagens também serve como modelo de uma prática avaliativa diferenciada e emancipatória que poderá ser aplicada por esses futuros profissionais da educação em suas práticas docentes, considerando os seus pontos positivos e no sentido de contornar o viés do modelo avaliativo tradicional, que ainda é tão comum na prática docente em todos os níveis de ensino no nosso país.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Nessa pesquisa foi possível fazer uma análise sobre as contribuições da avaliação formativa, vivenciada no componente curricular Química Inorgânica I, para o desenvolvimento cognitivo e metacognitivo no Ensino Superior de Química na perspectiva de uma formação docente emancipatória no Agreste de Pernambuco.

Percebeu-se que todos os sujeitos investigados nesse estudo apresentaram um crescimento nos escores das três avaliações subsequentes, após o feedback. Essa constatação enfatiza a importância e o impacto desse instrumento no processo de ensino-aprendizagem formativo, contribuindo para promover a metacognição e o desenvolvimento cognitivo dos discentes, através da reflexão-ação resultando numa aprendizagem significativa. Desse modo ficou evidenciado que o feedback formativo favoreceu, através das marcações, reflexões e reconstruções, a eficácia parcial ou total do processo de ensino-aprendizagem do componente curricular Química Inorgânica I.

Além disso, foi possível constatar, por meio da autoavaliação, que os discentes foram capazes de identificar as dificuldades intrínsecas e extrínsecas ao processo e ensino-aprendizagem, bem como planejaram estratégias com diversos níveis de eficácia para superá-las na busca de uma aprendizagem significativa e de um desenvolvimento acadêmico satisfatório, contribuindo, dessa forma, para uma formação docente mais autônoma e responsável.

Também foram analisadas as contribuições da avaliação formativa para a formação docente em Química da comunidade acadêmica envolvida nessa pesquisa. As principais contribuições observadas foram: (i) A construção das aprendizagens; (ii) A oportunidade de retificar os equívocos conceituais através do feedback; (iii) O estímulo para a aprendizagem; (iv) A influência da avaliação formativa para a formação docente e (v) As vantagens da avaliação formativa em contraposição a avaliação somativa.

Esses resultados conferem os pontos positivos desencadeados pelo modelo formativo de avaliação para o desenvolvimento cognitivo e metacognitivo dos discentes numa formação docente emancipatória, uma vez que os mesmos foram constantemente desafiados nesse processo de ensino-aprendizagem contínuo a ampliarem suas habilidades cognitivas e a desenvolverem suas capacidades

metacognitivas, tornando-se mais autônomos e responsáveis pela própria aprendizagem.

Com base nessa discussão pode-se concluir sobre a importância de utilizar a avaliação formativa nos cursos de formação docente no sentido de exemplificar essa prática pedagógica emancipatória para os futuros profissionais da educação ampliando a perspectiva de que as práticas avaliativas tradicionais não sejam mais prevalentes em todos os níveis de ensino no país.

Levando-se em consideração a relevância do modelo formativo de avaliação, tanto para uma aprendizagem significativa e para a autonomia intelectual dos discentes, ressalta-se mais uma vez a imprescindibilidade da aplicação da avaliação formativa na prática docente para a formação de profissionais da educação capacitados, críticos e reflexivos para atuarem e transformarem o atual cenário educacional brasileiro.

REFERÊNCIAS

ANDRETTA, I.; SILVA, J. G.; SUSIN, N.; FREIRE, S. D. (2010). Metacognição e Aprendizagem: Como se relacionam? **Psico**, Porto Alegre, PUCRS, v. 41, n. 1, pp. 7-13, jan./mar.

BANDURA, A. (1993). Perceived self-efficacy in cognitive development and functioning. **Educational Psychologist**, 28, 117-148.

BANGERT-DROWNS, R.L., KULICK, J.A., MORGAN, M.T. (1991). The instructional effect of feedback in test-like events, **Review of Educational Research**, v. 61, n. 2, p. 213-238.

BIGGS, J. (1998). Assessment and classroom learning: A role for summative assessment? **Assessment in Education: Principles, Policy & Practice**, 5, 1, p. 103-110.

BLACK, P.; HARRISON, C. (2004). **Science Inside the Black Box**. London: Nelson.

BLACK, P., & WILIAM, D. (1998). Assessment and classroom learning, **Assessment in Education**, v. 5, n. 1, p. 7-73.

BLOOM, B.; ENGLEHART, M.; FURST, E.; HILL, W.; & KRATHWOHL, D. (1956). Taxonomy of educational objectives: The classification of educational goals. Handbook I: **Cognitive domain**. New York: Longmans.

BLOOM, Benjamim S. et al. (1972). **Taxinomia de objetivos educacionais: domínio afetivo**. Porto Alegre: Globo, V.1

BROADFOOT, P. et al. (1998). Categories, standards and instrumentalism: theorizing the changing discourse of assessment policy in English primary education. In: **Annual Meeting of the American Educational Research Association**, p.13-17, San diego, California, USA.

CALDAS, L. H. M. (2014). **Representações sociais de discentes e docentes acerca da utilização da experimentação no processo de ensino-aprendizagem na disciplina de Química em escolas públicas do município de Caruaru – PE**. Monografia. UFPE-CAA. Caruaru.

CORTESÃO, L. (2002). Formas de ensinar, formas de avaliar. Breve análise das práticas correntes de avaliação. In P. Abrantes e F. Araújo (coord.), **Reorganização curricular do Ensino Básico. Avaliação das Aprendizagens. Das Concepções às Práticas**. Lisboa: Ministério da Educação – Departamento da Educação Básica, pp.37-42.

DÖRNYEI, Z. (2001a). **Teaching and Researching Motivation**. England: Longman.

FACHIN, O. (2006). **Fundamentos de Metodologia**, 5.ed.[rev.] – São Paulo: Saraiva.

FERNANDES, D. (2007). Vinte e cinco anos de avaliação das aprendizagens: Uma síntese interpretativa de livros publicados em Portugal. In A. Estrela (Org.), **Investigação em educação: Teorias e práticas** (1960-2005), pp. 261-306. Lisboa: Educa.

FERNANDES, D. (2009). **Avaliar para Aprender: fundamentos, práticas e políticas**. – São Paulo: Editora UNESP.

FERRAZ, A. P. C. M.; BELHOT, R. V. (2010). **Taxonomia de Bloom: revisão teórica e apresentação das adequações do instrumento para definição de objetivos instrucionais**. Gest. Prod., São Carlos, v.17, n.2, p.421-4.

FERREIRA, C. A. (2007). **A avaliação no Quotidiano da Sala de Aula**. Portugal: Porto Editora, LDA.

FERREIRA, C. A.; RODRIGUES, H. (2014). As fichas formativas no ensino de informática: um instrumento avaliativo que ajuda a aprender. **Revista Eletrônica de Educação e Psicologia**. Ano1, Volume 1, pp. 1-11. ISSN 2183-3990.

GARCIA, J. (2009). Avaliação e aprendizagem na educação superior. **Est. Aval. Educ.**, São Paulo, v. 20, n. 43, maio/ago.

GARNER, R. (1987). **Metacognition and Reading Comprehension**. Norwood, NJ: Ablex Publish-ing.

GIL, A. C. (2002). **Como elaborar projetos de pesquisa**. – 4.ed.– São Paulo: Atlas.

HADJI, C. (2001). **A Avaliação Desmistificada**. Porto Alegre: ARTMED Editora.

HARLEN, W. (2005). Teacher's summative practices and assessment for learning – tensions and synergies. **The Curriculum Journal**, Philadelphia, v.16, nº.2, p. 207-223.

HOFFMANN, Jussara. (1992). **Avaliação: mito e desafio. Uma perspectiva construtivista**. Porto Alegre: Mediação.

HORTON, C. (2007). Student Alternative Conceptions en Chemistry. **California Journal of Science Education**, Sacramento, v.2, nº7.

HOUSECROFT, C. E.; SHARPE, A. G. (2013). **Química Inorgânica**. V. 1- 4ª edição.

INEP, 2012. **Programa Internacional de Avaliação de Estudantes**. Disponível em: <http://portal.inep.gov.br/pisa-programa-internacional-de-avaliacao-de-alunos>. Acesso em: 15 de março de 2015 às 15:00 h.

JOU, G. I., & SPERB, T. M. (2006). A metacognição como estratégia reguladora da aprendizagem. **Psicologia Reflexão Crítica**, 19, 2, 177-185.

JOHNSTON, B.; KOCHANOWSKA, R. (2009). **Student Expectations, Experiences and Reflections on the First Year**. Glasgow: QAA.

LARANJEIRA, J. M. G.; OLIVEIRA, S. F. (2012). **Avaliação formativa no ensino de química: sequenciando a aprendizagem em construção**. XVI ENDIPE - Encontro Nacional de Didática e Práticas de Ensino - UNICAMP – Campinas.

LARANJEIRA, J. M. G.; OLIVEIRA, S. F. (2012). **Feedback formativo no ensino de química: mapeando a construção do conhecimento para tornar o ensino de química relevante**. XVI Encontro Nacional de Ensino de Química (XVI ENEQ) e X Encontro de Educação Química da Bahia (X EDUQUI). Salvador, BA, Brasil – 17 a 20 de julho.

LEE, J.D. (1999). **Química Inorgânica não tão Concisa**, 5ª edição. Editora Edgard Blucher Ltda.

LOCATELLI, Solange Wagner. (2014). **Tópicos de metacognição: para aprender e ensinar melhor**. – 1 ed – Curitiba: Appris.

LORDÊLO, J. A. C.; DAZZANI, M. V. (2009). **Avaliação educacional: reatando e desatando nós**. Salvador: EDUFBA, 349 p.

LUCKESI, C. C. (2011). **Avaliação da aprendizagem componente do ato pedagógico**. 1. Ed – São Paulo: Cortez.

MAZOTTI, D. R. (2014). Autoeficácia e autorregulação acadêmica contribuindo para a previsão da evasão escolar. # **Tear: Revista de Educação Ciência e Tecnologia**, Canoas, v.3, n.2.

MESQUITA, N. A. S.; SOARES, M. H. F. B. (2010). **Proposta e implementação de uma avaliação de caráter formativo para alunos do curso noturno de Licenciatura em Química da Universidade Federal de Goiás**. XV Encontro Nacional de Ensino de Química. Brasília, DF, Brasil – 21 a 24 de julho.

MOREIRA, M.A., CABALLERO, M.C. e RODRÍGUEZ, M.L. (orgs.) (1997). **Actas del Encuentro Internacional sobre el Aprendizaje Significativo**. Burgos, España. pp. 19-44.

MOREIRA, C. A.; LIMA, F. M.; SILVA, P.N. (2011). A difícil tarefa de acadêmicos de curso noturno em conciliar trabalho e estudo. **Revista Eletrônica da Univar**, nº.6 p. 51 – 56. ISSN 1984-431X.

PACHECO, M. A. R.; GRISA, A. M. C.; QUINTANILHA, F.; ISOTTON, F. S. (2008). **Resultado da avaliação tendo como enfoque a recuperação, no curso de Licenciatura em Química**. XIV Encontro Nacional de Ensino de Química. UFPR, 21 a 24 de julho. Curitiba/PR.

PCN, (2009). **Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias**. Disponível em:

<<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/CienciasNatureza.pdf>> Acesso em: 24/01/2015 às 19:40 horas.

PISA, (2012). **Relatório Nacional PISA 2012 Resultados brasileiros**. Disponível em:

<http://download.inep.gov.br/acoes_internacionais/pisa/resultados/2014/relatorio_nacional_pisa_2012_resultados_brasileiros.pdf>. Acesso em: 15 de março de 2015 às 14:06 h.

PPC, (2013). **Projeto Pedagógico do Curso de Química-Licenciatura**. Disponível em:

<https://www.ufpe.br/quimicaa/index.php?option=com_content&view=article&id=307&Itemid=238>. Acesso em: 17 de março de 2015 às 09:35 h.

REAY, D.; WILIAM, D. (1999). 'I'll be a nothing': structure, agency and the construction of identity through assessment. **British Educational Research Journal, Malden**, v.25, p.354-54.

RIBEIRO, Elizabete Aparecida Garcia. (2011). **Avaliação formativa em foco: concepção e características no discurso discente**. Dissertação (Mestrado em Educação). Londrina: Universidade Estadual de Londrina, Centro de Educação, Comunicação e Artes, Programa de Pós-Graduação em Educação.

ROMÃO, J.E. (2011). **Avaliação Dialógica: desafios e perspectivas**. – 9. Ed. – São Paulo: Cortez.

RUSHTON, A.(2003). Formative assessment: A key to deep learning? **Medical Teacher**, Dundee, v.27, n.6, p.509-513.

SADLER, D. R.(1989). Formative assessment and the design of instructional systems. **Instructional Science**, New York, v.18, nº.2, p.119-144.

SAITO, Y. (2003). The use of self-assessment in second language assessment. In: **Working papers in TESOL & Applied Linguistics**.

SANMARTÍ, N. (2009). **Avaliar para aprender**. Tradução: Carlos Henrique Lucas Lima,- Porto Alegre: Artmed.

SANTOS, T. S. M.; ESPELETA, A. F. (2008). **Avaliação Formativa: Relato de uma experiência em um curso de Físico-Química II**. XIV Encontro Nacional de Ensino de Química. UFPR, 21 a 24 de julho. Curitiba/PR.

SCRIVEN, M (1967). **The Methodology of evaluation** (AERA Monograph series on curriculum evaluation, n.1). Chicago IL: Rand McNally.

SHRIVER, D. F.; ATKINS, P. W. (2008). **Química inorgânica**.4. ed. Porto Alegre: Bookman.

SILVA, C. CAPELLINI, S. A. (2012). Correlação entre habilidades cognitivo-linguísticas em escolares com dificuldades de aprendizagem. **Rev. Psicopedagogia**; 29(89): 183-93

SILVA, J. F. (2004). **Avaliação na perspectiva formativa-reguladora: pressupostos teóricos e práticos. Prefácio: Jussara Hoffmann.** – Porto Alegre: Mediação.

SIRHAN, G. (2007). Learning Difficulties in Chemistry: An Overview. **Journal of Turkish science education**, v. 4, n. 2, p.2-20.

SMITH, R. (2001). **Formative Evaluation and the Scholarship of Teaching and Learning.** New directions for teaching and learning, n. 88, p. 51 - 62.

VASCONCELOS, C. S. (1998). **Avaliação: superação da lógica classificatória e excludente. Do “é preciso reprovar” ao é preciso garantir a aprendizagem.** São Paulo: Libertad.

VILLAS BOAS, B. M. F. (2003). Práticas avaliativas no contexto do trabalho pedagógico universitário: formação da cidadania crítica. **Avaliação (Campinas)**, Campinas v.8, n.4, p. 103-120.

VILLAS BOAS, B. M. F. (2006). Avaliação formativa e formação de professores: ainda um desafio. **Linhas Críticas (UnB)**, v.12, p.75-90.

VILLAS BOAS, B. M. F. (2014). Avaliação para aprendizagem na formação de professores. **Cadernos de Educação (Brasília)**, v.26, p. 57-77.

YORKE, M. (2003). Formative assessment in higher education: Moves towards theory and the enhancement of pedagogic practice. **Higher Education**, v. 45, p. 477–501.

ZACHARIAS, V. L. C. (2008). **Avaliação formativa e seu sentido de melhoria do processo de ensino-aprendizagem.** Disponível em: <http://www.educacao.salvador.ba.gov.br/site/documentos/espaco-virtual/espaco-praxis-pedagogicas/AVALIA%C3%87%C3%83O/avaliacao%20formativa.pdf> Acesso em: 12/07/2015 as 19:00 h.

APÊNDICES

APÊNDICE I: QUESTIONÁRIO A

AUTOAVALIAÇÃO DO PROCESSO DE ENSINO-APRENDIZADO

COMPONENTE CURRICULAR: Química Inorgânica I

AVALIAÇÃO TEMÁTICA: _____

DISCENTE:

1. COMPROMISSO INDIVIDUAL COM O PROCESSO DE ENSINO APRENDIZADO (fazer uma análise crítica do seu compromisso individual com o processo de ensino-aprendizado do componente curricular QUÍMICA INORGÂNICA I).

2. COMPROMISSO COLETIVO COM O PROCESSO DE ENSINO APRENDIZADO (fazer uma análise crítica do seu compromisso com o trabalho em grupo no processo de ensino-aprendizado do componente curricular QUÍMICA INORGÂNICA I).

3. COMPROMISSO COM A ORIENTAÇÃO NO PROCESSO DE ENSINO APRENDIZADO (fazer uma análise crítica do seu compromisso com a orientação, monitoria ou docente, no processo de ensino-aprendizado do componente curricular QUÍMICA INORGÂNICA I).

4. DIFICULDADES NO PROCESSO DE ENSINO-APRENDIZADO (fazer uma análise crítica das dificuldades inerentes ao seu processo de ensino-aprendizado do componente curricular QUÍMICA INORGÂNICA I).

5. DIFICULDADES NO PROCESSO DE ENSINO-APRENDIZADO (relacionar os tópicos com maior dificuldade de entendimento que foram discutidos no tema).

6. AUTOAVALIAÇÃO (avaliar quantitativamente o seu processo de ensino-aprendizado do componente curricular QUÍMICA INORGÂNICA I):

Total de itens postados no grupo de discussão (quantidade):	
Total de itens discutidos no grupo de discussão (quantidade):	
Participação no grupo de discussão (Nota de 0 a 10):	
Participação na Monitoria (Nota de 0 a 10):	
Estudo individual dos conteúdos ao longo do processo (Nota de 0 a 10):	

7. JUSTIFICATIVA PARA O RESULTADO DA AVALIAÇÃO ESCRITA DO PROCESSO DE ENSINO-APRENDIZADO DO COMPONENTE CURRICULAR QUÍMICA INORGÂNICA I.

8. ESTABELEÇER UMA META A SER ALCANÇADA E ESTRATÉGIAS PARA A EFICÁCIA DO PROCESSO DE ENSINO-APRENDIZADO DO TEMA HIDROGÊNIO.

9. DÚVIDAS E SUGESTÕES

Atenção: Este formulário deve ser preenchido e encaminhado via correio eletrônico para o docente do componente curricular Química Inorgânica.

APÊNDICE II: QUESTIONÁRIO B

Este questionário faz parte de uma investigação para o Trabalho de Conclusão do Curso (TCC) do curso de Química-Licenciatura do Núcleo de Formação Docente do Centro Acadêmico do Agreste da Universidade Federal de Pernambuco e tem como principal objetivo verificar sua opinião sobre o modelo de avaliação formativo e suas contribuições para a formação docente em Química. Os dados recolhidos são anônimos e destinam-se exclusivamente a esta investigação. Desde já agradeço a sua colaboração, que é indispensável para a investigação que me proponho realizar nesse estudo.

DISCENTE:

1. Relacione tipos de avaliação mais frequentemente vivenciados por você no curso Química-Licenciatura.

2. Qual sua opinião sobre o modelo de avaliação formativo vivenciado na disciplina QUÍMICA INORGÂNICA I? Destaque os pontos positivos e negativos para o seu processo de ensino-aprendizagem, e contribuições para a sua formação docente.

3. Responda: a) De que forma o feedback contribuiu para a análise crítica sobre o seu compromisso individual e coletivo? b) E sobre as estratégias de estudo ao longo do processo de ensino-aprendizado do componente curricular QUÍMICA INORGÂNICA I?

4. Apresente uma justificativa para o resultado da sua avaliação final após o feedback no componente curricular Química inorgânica I, considerando as metas traçadas, as estratégias usadas e o crescimento do seu desempenho ao longo do seu processo de ensino-aprendizado.
