



ARTIGO ORIGINAL

ANÁLISE DA RELAÇÃO DO DESEMPENHO DOS ESTUDANTES NA PRODUÇÃO DO DIAGRAMA V E OS ESTILOS DE APRENDIZAGEM DE KOLB

ORIGINAL ARTICLE

ANALYSIS OF THE RELATIONSHIP OF STUDENTS PERFORMANCE IN THE PRODUCTION OF THE V-DIAGRAM AND KOLB'S LEARNING STYLES

Raphael Pereira¹

Faculdade Estácio de Vitória – FESV, Brasil

Resumo

A construção do Diagrama V pode ser influenciada pelas experiências de vida de cada estudante. Na construção desse instrumento, cada palavra pode ter uma ligação forte ou fraca em cada aspecto a ser desenvolvido. Nesse contexto, a utilização do Instrumento de Avaliação de Estilo de Aprendizagem pode ser útil na compreensão do porquê dos resultados dos Diagramas V produzidos por estudantes. Assim, este artigo descreve uma investigação em que foi analisada a relação entre os Diagramas V produzidos por estudantes de uma instituição privada situada no estado do Espírito Santo e os Estilos de Aprendizagem de Kolb em uma disciplina experimental de Química Geral. A metodologia contemplada na pesquisa teve uma abordagem mista, a partir de uma pesquisa-intervenção no campo, e a produção de dados se deu a partir de dois instrumentos de coleta de dados principais: o Diagrama V e o Instrumento de Avaliação de Estilo de Aprendizagem. Como resultado, pode-se afirmar que ao analisar os valores obtidos nos aspectos do Diagrama V produzidos pelos estudantes, não houve uma relação estatística significativa entre o desempenho dos mesmos com seus respectivos Estilos de Aprendizagem. Assim, ficou evidenciado 61% dos estudantes se aproximaram do modo da Conceitualização Abstrata que define os Estilos de Aprendizagem Convergente e Assimilador. Mas, esse comportamento não foi significativo para que o desempenho da produção dos Diagramas V estivesse estritamente relacionado com esses estilos. O percurso da construção dos Diagramas V até a última experimentação mostrou-se promissor, pois a melhoria das respostas descritas no instrumento foi evidente.

Palavras-chave: Diagrama V. Estilos de Aprendizagem. Experimentação.

Abstract

The V Diagram construction can be influenced by life experiences of each student. In the construction of this instrument, each word can have a strong or weak link in every aspect to be developed. In this context, the use of the Learning Style Inventory can be useful in understanding why the results of V Diagrams produced by students. Thus, this article describes an investigation in which we analyzed the relationship between the V Diagrams produced by students of a private institution located in the state of Espírito Santo and the Kolb Learning Styles in an experimental discipline General Chemistry. The methodology contemplated in the study had a mixed approach, from a intervention research in the field, and the data production occurred from two main data collection instruments: V Diagram and the

¹ Possui Mestrado em Educação pela UFES, Especialização em Metodologia do Ensino da Matemática pela UNESA-RJ, Especialização em Farmacologia Clínica pela ESFA, Graduação em Estatística pela FMU [em andamento], Graduação em Farmácia-Bioquímica pela ESFA, Graduação em Licenciatura em Química pela UNIMES e Graduação em Licenciatura em Matemática pela UNESA-RJ. E-mail: raphael.pereira@estacio.br.

Learning Style Inventory. As a result, it can be said that when analyzing the values obtained in the aspects of V Diagram produced by the students, there was no statistically significant relationship between their performance and their respective Learning Styles. Thus, it was shown that 61% of students approached the Abstract Conceptualization mode that defines the Convergent and Assimilating Learning Styles. But this behavior was not significant for the V Diagrams production performance was strictly related to these styles. The road construction V Diagrams until the last experiment has shown promise as improving the responses described in the instrument was evident.

Keywords: V Diagram. Learning Styles. Experimentation.

INTRODUÇÃO

Os estudantes podem apresentar uma grande dificuldade de se *libertarem* da abordagem não reflexiva típica da escola tradicional em função de suas experiências anteriores proporcionadas por metodologias acríticas com a presença de monólogos por parte de professores. Muitas vezes, após um prolongado tempo depois de terem deixado a escola, esses estudantes retornam aos bancos escolares já com uma experiência profissional da prática distinta da experiência escolar previamente vivida, sendo, dessa forma, mais difícil o engajamento dos mesmos na escolarização regular. Isso pode ocorrer, principalmente, por dois motivos: vergonha de demonstrar conhecimento ou desatualização e falta de tempo para estudar. Esse cenário pode levar essa estudante a não expor suas ideias baseadas na prática por entenderem que não são importantes no processo educativo marcado mais pelo *pensar* do que pelo *fazer* (TISHMAN; PERKINS; JAY, 1999).

Alguns professores, por sua vez, adotam simplesmente uma postura pedagógica rígida, às vezes autoritária ou desistem rapidamente de cobrar uma postura crítica e reflexiva por parte dos estudantes, adaptando suas aulas ao estilo aceito pelos estudantes: o professor finge que planeja e ensina e o estudante finge que estuda e aprende (ROSSETO, 2005).

No Ensino Superior, podemos notar a discrepância de tempo atribuído para as aulas experimentais em relação às expositivas. É comum ocorrer uma aula expositiva no próprio laboratório. Há uma tendência para uma certa hierarquização entre elas. Nessa perspectiva, as abordagens teóricas dos conteúdos químicos sobrepõem-se às experimentais, contribuindo para uma construção mais baseada no *pensar*, reproduzindo o fenômeno ocorrido no Ensino Médio. Além disso, existe uma cultura de relacionar a aula experimental como se fosse um complemento à aula expositiva, ou seja, um anexo.

Nesse sentido, a realidade é vista sempre através de uma rede de representações. Estas se interpõem, como um filtro, ante os olhos do perquiridor. E este, ao aceitar passiva e acriticamente tais representações, corre o risco de não trabalhar senão com ilusões. Ilusões não no sentido de ficção ou erro, mas em outro sentido, bem caracterizado por Chauí (1981, p. 104):

Por ilusão devemos entender abstração e inversão. *Abstração* é o conhecimento de uma realidade tal como se oferece à nossa experiência imediata, como algo dado, feito e acabado que apenas classificamos, ordenamos e sistematizamos, sem nunca indagar como tal realidade foi concretamente produzida [...] *Inversão* é tomar o resultado de um processo como se fosse o começo, tomar os efeitos pelas causas, as consequências pelas premissas, o determinado pelo determinante (CHAUI, 1981, p. 104).

Assim, a autora sinaliza a importância do estudo de um fenômeno a partir de um critério que não permita nos iludirmos com o entendimento do processo como finalizado e, ainda, que por ingenuidade ou mesmo uma concepção limitada dele façamos de seu início o seu final ou vice-versa. O fenômeno em si existe, ao estudá-lo, tentamos dar respostas para ele, mas ele é sempre mais do que podemos observar, por isso é necessária uma análise crítica mais profunda com o maior número de variáveis consideradas que atravesse os conhecimentos do senso comum para que se possa construir uma nova concepção sobre o mesmo.

Nesse contexto, o Diagrama V pode ser utilizado como proposta de organização do conhecimento a partir do conhecimento prévio (AUSUBEL, 2003) que o estudante traz de sua experiência, não permitindo que as aulas experimentais sejam relatadas apenas através de relatórios tradicionais, via de regra simplistas. Essa construção está certamente associada ao Estilo de Aprendizagem do estudante, pois a experiência de vida é um fator determinante na apropriação dos conteúdos proposto por Kolb (1984) e na captação dos significados idealizado por Gowin (1981). Nesse sentido, caminharemos para a proposta de uma aprendizagem significativa à medida que o novo conteúdo é incorporado às estruturas de conhecimento do estudante e adquire significado para ele a partir da relação com seu conhecimento prévio e experiência de vida (AUSUBEL, 2003; KOLB, 1984; GOWIN, 1981; FERRACIOLI, 2005; MOREIRA, 2011; PEREIRA, 2015).

Assim, este artigo relata uma investigação que teve o objetivo de analisar a relação entre a utilização do Diagrama V por estudantes de Engenharia Civil e de

Engenharia de Produção de uma instituição privada situada no estado do Espírito Santo e os Estilos de Aprendizagem de Kolb em uma disciplina de Química Geral na construção do conhecimento a partir de dez experimentações, tendo como base as aproximações teóricas apontadas pelo Modelo de Método de Investigação Kolb/Gowin definidas por Simon (2010).

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

A construção da Fundamentação Teórica seguiu os seguintes critérios: primeiramente, a caracterização do Diagrama V proposto por Gowin (1981), depois a caracterização dos Estilos de Aprendizagem de Kolb (1984) e, por fim, a apresentação das aproximações teóricas entre ambos, indicadas por Simon (2010).

O DIAGRAMA V PROPOSTO POR GOWIN

O Diagrama V, também denominado de “V” de Gowin ou “V” Epistemológico de Gowin proposto por D. Bob Gowin (1981) tem sua estrutura baseada na investigação e no processo de construção do conhecimento. Ele desenvolveu uma abordagem para auxiliar professores e estudantes a compreender o problema de desempacotar conhecimento de uma disciplina, uma vez que esse conhecimento, tanto na forma de livros, trabalhos de pesquisa, conferências ou discussões, não é facilmente extraído e colocado em uma forma adequada para a instrução.

Trata-se de uma técnica heurística, pois auxilia a resolver um problema ou entender um procedimento. O Diagrama V foi amplamente utilizado para auxiliar estudantes e professores de Ciências a esclarecer a natureza e os objetivos das experimentações no Laboratório de Ciências (NOVAK; GOWIN, 1988) e foi observado a importância deste instrumento na análise dos relatórios construídos no laboratório (HERNÁNDEZ, 2002).

Essa heurística está pautada na possibilidade de o estudante entender a estrutura do conhecimento explicitando as redes relacionais, hierarquias e combinações no processo de construção do mesmo, assumindo um caráter não absoluto de sua construção e que depende de conceitos, teorias, metodologias através das quais se observa o mundo. Assim, no entendimento do conhecimento como uma estrutura de partes e relações entre as partes, o Diagrama V é um

instrumento projetado para desvendar a estrutura desse conhecimento a partir de um dado evento, revelando a informação de forma a educar a mente para pensar criticamente a estrutura do mesmo.

O processo de investigação científica para Gowin (1981) é entendido como a construção de uma estrutura de significados a partir de elementos básicos, por ele denominado de eventos, fatos e conceitos. Nesse sentido, para o autor:

Um evento epistemológico, relacionando eventos, fatos e conceitos com outros elementos de conhecimento, é a heurística básica de trabalho denominada de 'V'. Através dessa heurística pode-se estabelecer regularidades factuais, criar conceitos e estruturas teóricas, além de possibilitar a mobilidade entre diferentes níveis de significados gerados pelo evento (GOWIN, 1981, p. 34).

O Diagrama V pode ser diretamente articulado com a Teoria da Aprendizagem Significativa, definida por Ausubel (2003), uma vez que todos os aspectos do mesmo contribuem para a atribuição de significados ao conhecimento que está sendo construído. Os Conceitos, por exemplo, auxiliam na seleção dos acontecimentos e dos objetos a serem investigados e dos Registros a serem feitos. Caso os conceitos utilizados estejam inadequados ou incompletos, a construção do conhecimento ocorrerá com dificuldades. Se os Registros forem insuficientes, não haverá fatos que possam ser transformados a ponto de produzirem Asserções de Conhecimento. Isso revela que a atribuição de significado aos objetos e aos acontecimentos requer a integração entre os aspectos conceituais e os metodológicos (MENDONÇA; CORDEIRO; KIILL, 2014).

Para tal construção, o esforço cognitivo é necessário, pois os estudantes precisam pensar, repensar e organizar suas ideias e a informação disponível. Essa organização ocorre de acordo com a estrutura cognitiva de cada um deles e, portanto, é uma construção única e própria, ou seja, idiossincrática. Com isso, estudantes e professores aprofundam-se no significado do conhecimento que estão buscando compreender, ou seja, estão no processo metacognitivo, permitindo a incorporação de novos conhecimentos à estrutura conceitual que o estudante possui, contribuindo para uma Aprendizagem Significativa, pois o estudante reconhece que há uma relação entre aquilo que ele já sabe e o conhecimento que está sendo produzido (AUSUBEL, 2003; PEREIRA, 2015).

Gowin (1981) propôs cinco perguntas muito úteis para auxiliar os professores a desvelar o conhecimento:

1. *Qual(is) a(s) pergunta(s) básica(s) ou questões-foco?*
2. *Qual(is) o(s) conceito(s)-chave?*
3. *Quais os métodos de investigação usados?*
4. *Qual(is) a(s) mais importante(s) asserção(ões) de conhecimento?*
5. *Qual(is) a(s) asserção(ões) de valor?*

A **Pergunta 1** refere-se à Questão Básica de Pesquisa em que há a busca pela questão básica do estudo. A **Pergunta 2** denota a Estrutura Conceitual no qual os conceitos-chave envolvidos no estudo são identificados. A **Pergunta 3** identifica os Métodos utilizados para responder as questões básicas de pesquisa. A **Pergunta 4** indica as Asserções de Conhecimento geradas a partir dos resultados mais importantes do estudo. E, por fim, a **Pergunta 5** representa as Asserções de Valor construídas a partir da significância dos resultados encontrados.

No lado esquerdo do Diagrama V encontra-se o aspecto Domínio Conceitual que representa o pensar da pesquisa que inclui Teorias, Princípios, Conceitos e Hipóteses, enquanto no lado direito encontra-se o aspecto Domínio Metodológico representado pelo fazer da pesquisa que inclui Registros, Transformações, Asserções de Conhecimento e Asserções de Valor. A Questão Básica de Pesquisa é um aspecto que depende da contínua interação dos dois lados do Diagrama V. E, por fim, na base do instrumento encontra-se o aspecto Eventos que acontecem para dar origem à produção do conhecimento (PEREIRA; FERRACIOLI, 2014).

As Questões Básicas de Pesquisa são as que identificam o tópico em estudo. Novak (1977) afirma que as perguntas básicas representam conceitos ou proposições superordenadas que serão explicadas através da apresentação do novo conhecimento e/ou conceitos subordinados. Elas devem ter um sentido genérico para o estudante e devem ser relacionáveis a conceitos já existentes na sua estrutura cognitiva. Outros materiais no livro, artigo ou roteiro servirão, fundamentalmente, para diferenciar mais ainda os conceitos já existentes, ou para facilitar uma nova reconciliação integrativa (AUSUBEL, 2003) destes conceitos.

A Estrutura Conceitual não está sempre definida ou exposta explicitamente e, qualquer livro, artigo ou roteiro requer que um conjunto mínimo de conceitos já seja

familiar ao estudante. Outros conceitos-chave estão de alguma forma expostos ou aplicados (GOWIN, 1970; GOWIN, ALVAREZ, 2005). Uma das dificuldades que um iniciante encontra ao desempacotar algum livro, artigo ou roteiro é a falta de fluência ou conhecimento para reconhecer os conceitos evidentes ou para ver a relevância de conceitos que não estão especificados, mas são pressupostos (NOVAK, 1977).

O reconhecimento dos Métodos de investigação auxilia na compreensão do contexto no qual os eventos são observados e o registro dos eventos é efetuado (GOWIN; ALVAREZ, 2005). Isso permite o mapeamento global dos instrumentos utilizados e as variáveis consideradas para a realização experimentação, por exemplo.

As Asserções de Conhecimento são o resultado da investigação combinada com o uso dos conceitos aparentes ou ocultos que levam o pesquisador a fazer asserções (GOWIN; ALVAREZ, 2005), ou seja, são as conclusões obtidas pelo estudo da Questão Básica de Pesquisa.

As Asserções de Valor são uma combinação de Asserções de Conhecimento e interpretações emocionais ou afetivas (NOVAK, 1977; GOWIN; ALVAREZ, 2005). O estudante expõe a importância, a significância ou a aplicação do fenômeno estudado na sua realidade.

Novak (1977) sinaliza que, embora em muitos aspectos, as cinco perguntas de Gowin (1981) possam parecer triviais e óbvias, elas demandam reflexão e aprofundamento. Raramente professores, em qualquer nível educacional, têm uma concepção clara da estrutura do conhecimento em sua área e, ainda mais raramente, fazem tentativas explícitas de auxiliar os estudantes a compreender a estrutura do conhecimento na disciplina. Elas mostram claramente a produção de conhecimentos como resultante da interação entre dois domínios, um teórico-conceitual e outro metodológico.

A mediação entre o planejamento conceitual e metodológico se faz presente no Diagrama V, pois o conhecimento é construído e não descoberto e possui uma estrutura a ser analisada. Ele clarifica a relação existente entre os componentes do conhecimento por sua apresentação ser clara e compacta. Assim, de acordo com Pereira e Ferracioli (2014, p. 380),

O Diagrama V é um instrumento que propõe aos estudantes o desafio de saber o que (não) estão fazendo e/ou registrando, almejando uma construção do saber científico claro e sequencial. Sendo assim, para que a construção do conhecimento a partir de uma aula tenha êxito, é preciso estabelecer uma organização hierárquica de desenvolvimento, evitando que lacunas inerentes ao processo de investigação possam impedir o balizamento das ações do investigador e que a pesquisa se torne uma espécie de “barco à deriva” (PEREIRA; FERRACIOLI, 2014, p. 380).

Nesse contexto, a utilização do Diagrama V no ensino experimental tem o objetivo de promover uma compreensão global e articulada de toda a estrutura de um experimento proposto. Iniciando pela sua montagem, passando pelos aspectos teóricos envolvidos e os procedimentos experimentais realizados, incluindo a elaboração de um relatório sobre o que foi feito e o que foi encontrado. A proposta é promover a articulação entre o pensar o experimento e o fazer o experimento na busca de uma compreensão da transposição do método científico para o laboratório didático (FERRACIOLI, 2012).

OS ESTILOS DE APRENDIZAGEM DE KOLB

Na década de 1980, David Kolb, professor da Case Western University, propôs que a aprendizagem de adultos seria significativa (AUSUBEL, 2003), isto é, processada com mais profundidade sempre que o objeto da aprendizagem fosse mais direta e profundamente vivenciado do que quando ele fosse simplesmente recebido de maneira passiva. O modelo experimental de Kolb (1984) foi influenciado por Lewin (1938), o qual percebe a aprendizagem como um processo integrado, iniciado como uma atividade de observação e reflexão. Para Lewin (1951), o termo aprendizagem, entendido em um sentido mais lato de fazer algo melhor que antes, é um termo prático que se refere a uma variedade de processos que o psicólogo deverá agrupar e tratar segundo sua natureza psicológica (CERQUEIRA, 2008).

Dewey (1933) o influenciou por conceber a aprendizagem como um modelo espiral cujo resultado é o equilíbrio entre o impulso da ideia e a razão do desejo em sua direção. Além disso, o ciclo vivencial também é baseado nas premissas desenvolvidas por Vygotsky (1989) e Piaget (1970), que também defendiam o aprendizado pela experiência. Para Piaget (1973), a aprendizagem, as experiências, as interações, enfim, as situações concretas da vida e da educação contribuem para o desenvolvimento, entretanto, não são essenciais para que isto aconteça, posto que não geram as qualidades mentais inatas que já existiam. Porém, para Vigotsky (1981),

a relação entre aprendizagem e desenvolvimento é concebida sob uma perspectiva diferente: é a aprendizagem que antecede, possibilita e impulsiona o desenvolvimento. Caso um indivíduo mais novo não venha a ter contato com outros indivíduos mais velhos, enfim, com quem possa lhe fornecer experiências que proporcionem a criação de competências e aptidões, este indivíduo não poderá desenvolver-se humanamente, isto é, a manifestação das chamadas funções psicológicas superiores (consciência, intenção, planejamento, entre outras) não se dará.

Por fim, ressalta-se também a influência da Aprendizagem Significativa de Ausubel (2003) na metodologia de Kolb (1984) que de acordo com Berndt e Igari (2005) ocorre quando uma nova informação se ancora em conhecimentos especificamente relevantes preexistentes na estrutura cognitiva, na forma de repertório armazenado. Continuam afirmando que os subsunçores, como ideias já existentes, são utilizados para identificar o conteúdo na estrutura cognitiva e explicar a relevância deste conteúdo para a aprendizagem do novo material (BELNOSKI; DZIEDZIC, 2007).

Kolb (1984) apresenta a Teoria da Aprendizagem Experiencial descrevendo quatro dimensões de desenvolvimento: estrutura afetiva; estrutura perceptual; estrutura simbólica e estrutura comportamental. Essas estruturas estão inter-relacionadas no processo adaptativo holístico do aprendiz. A partir dessa teoria, define-se Estilo de Aprendizagem como sendo: “um estado duradouro e estável que deriva de configurações consistentes das transações entre o indivíduo e o seu meio ambiente” (KOLB, 1984, p. 24).

Kolb e Kolb (2005) introduzem os fundamentos da teoria. Explicam que a teoria se baseia em seis proposições indicadas a seguir: educação deve ser concebida como uma contínua reconstrução da experiência; todo aprendizado é um reaprender; aprendizado requer a resolução de conflitos; aprendizagem é um processo holístico de adaptação ao mundo; aprendizagem resulta de transações sinérgicas entre a pessoa e o seu entorno; aprendizagem é o processo de criação do conhecimento. Nesse sentido, a experiência é um acontecer como a própria vida. Por isso, os autores

definem a teoria denominando-a de duas maneiras (indissociáveis): Teoria da Aprendizagem Vivencial ou Teoria da Aprendizagem Experiencial.

Os fundamentos estruturais da Aprendizagem Experiencial estão associados aos canais de aquisição do conhecimento, que são a base do cone proposto por Kolb (1984) para representar o caminho percorrido pelo estudante em um processo contínuo de desenvolvimento em três dimensões: aquisição, especialização e integração. A evolução das dimensões pode acarretar em conflitos. A convergência das complexidades, comportamental, simbólica, afetiva e perceptual, reduz os efeitos conflitantes e permite ao aprendiz caminhar para autorrealização, independência, proatividade e autodirecionamento.

A dimensão da aquisição é marcada pela captação e pela transformação das habilidades de aprendizagem e de estruturas cognitivas, permite ao aprendiz ganhar consciência dos canais que facilitam a aprendizagem. Na dimensão da especialização, o aprendiz sob influência de forças culturais, educacionais e organizacionais desenvolve competências ampliadas num modelo especializado de adaptação que possibilita dominar tarefas particulares, conforme suas escolhas. A dimensão da integração é marcada pela realização ou pela individuação, em níveis mais elevados de integração do conhecimento. Da especialização para a integração decorre a confrontação pessoal e existencial que o indivíduo faz do conflito (KOLB, 1984).

Essa experiência pessoal entre as demandas sociais e a realização pessoal necessita da transição do indivíduo para a dimensão de desenvolvimento integrativo bem como, o reconhecimento correspondente de si como objeto o precipita para a integração. Na aprendizagem integrativa há uma combinação dos Estilos de Aprendizagem para uma integração mais elevada. Segundo Kolb (1984, p.155) “da integração hierárquica dos estilos de aprendizagem e das complexidades, emerge a consciência interpretativa e o feedback de aprendizagem, há uma consciência do registro e da escolha da experiência, a ser observada por diferentes pontos de vista”. É o caminho para ser percorrido para o desenvolvimento de uma consciência integrativa, em um patamar trabalhoso a alcançado, uma vez que está presa a consciência interpretativa em processo de desenvolvimento para atender as especializações das estruturas sociais, como a docência.

O trabalho de Kolb (1984) direciona-se ao conhecimento do como se apreende e se assimila a informação, de como se solucionam problemas e se tomam decisões. Esses questionamentos levaram-no a elaborar um modelo que denominou experiencial, com o qual busca conhecer o processo da aprendizagem baseada na própria experiência (CERQUEIRA, 2008).

Através de seu instrumento de avaliação de estilos cognitivos, conhecido como Learning Style Inventory - LSI, Kolb (1984) aponta que os estudantes possuem duas dimensões preferenciais para lidar com a informação: concreta ou abstrata e por meio de reflexão ou de atividade. Combinando-se essas duas dimensões, chega-se a quatro Modos de Aprendizado, que representam as quatro etapas ou estágios da Teoria da Aprendizagem Vivencial. Embora a aprendizagem possa se iniciar em qualquer um dos quatro estágios do ciclo, para que ela seja eficaz faz-se necessário que o estudante percorra todos os estágios.

Os estágios do ciclo de Kolb (1984) são definidos da seguinte forma:

- **Experiência Concreta (EC):** Aprendizagem ativa que prevê aprender sobre algum tema por meio da vivência e do envolvimento direto com o material (aprende-se sentindo);
- **Observação Reflexiva (OR):** Pensar criticamente sobre a experiência da qual se participou (aprende-se refletindo, observando e escutando);
- **Conceitualização Abstrata (CA):** Conectar a experiência com a teoria e os conceitos que a fundamentam (aprende-se pensando);
- **Experimentação Ativa (EA):** Ser capaz de aplicar aquilo que foi aprendido a novas situações e desafios enfrentados na vida real (aprende-se fazendo).

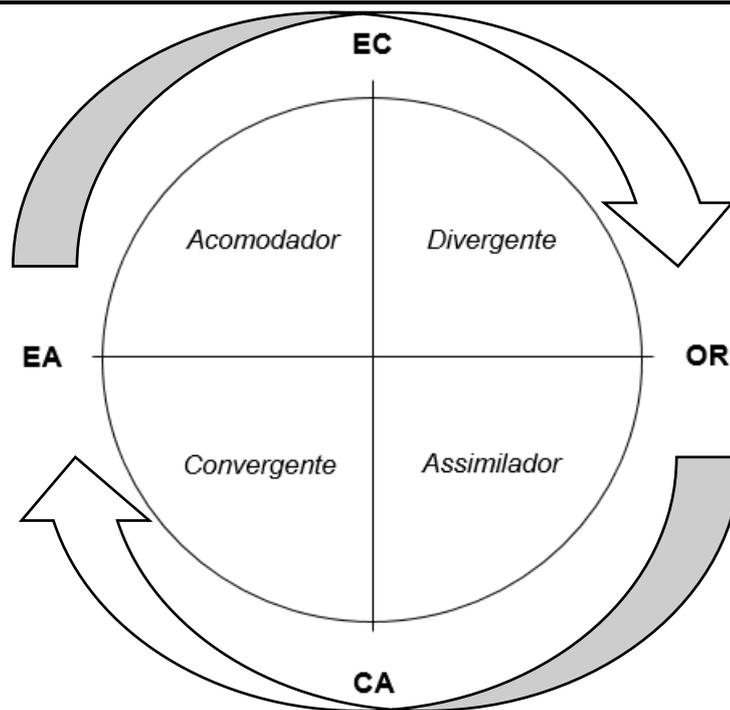
Os quatro Modos de Aprendizado podem ser combinados para criar quatro Estilos de Aprendizagem, cada um deles representando a combinação de dois modos, como se fossem quadrantes dentro de uma circunferência de aprendizagem: Divergente (EC e OR), Assimilador (CA e OR), Convergente (CA e EA) e Acomodador (EC e EA), conforme apresentado na **Figura 01**.

Assim, estudantes com estilo Divergente, que articulariam a **Experiência Concreta** com a **Observação Reflexiva**, são representados pela pergunta **POR QUÊ?** pelo fato deles desejarem frequentemente saber o porquê de aprender. Eles buscam um propósito para a coleta das informações e uma conexão pessoal com o seu conteúdo (DEAQUINO, 2007). Eles também querem saber a lógica por trás dessa ação e a ligação do novo conhecimento com o já está consolidado. Possuem campo de trabalho como planejadores, orientadores, terapeutas, assistentes sociais, enfermeiras, artistas, músicos e atores (KOLB, 1984).

Estudantes com estilo Assimilador, que articulariam a **Conceitualização Abstrata** com a **Observação Reflexiva**, são representados pela pergunta **O QUÊ?** por gostarem de coletar informação. Quando aprendem, eles querem conhecer fatos críticos, saber o que os especialistas têm a dizer sobre o assunto. Eles procuram uma teoria ou modelo para explicar o fenômeno. Encontram-se entre os assimiladores os professores, escritores, advogados, bibliotecários, matemáticos, biólogos, entre outros (KOLB, 1984; DEAQUINO, 2007).

No estilo Convergente, ou seja, **Experimentação Ativa & Conceitualização Abstrata**, os estudantes se caracterizam pela pergunta **COMO?**, pois sempre perguntam: Como isso funciona?, Essa ideia faz sentido?. Eles querem aplicar e testar teorias e modelos por conta própria (DEAQUINO, 2007). Encontram-se adeptos nesse estilo os especialistas e os profissionais tecnólogos, economistas, engenheiros, médicos, físicos, informatas, entre outros. Porém, se carecem de convergência, não comprovam suficientemente suas ideias, o que pode fazer com que se mostrem dispersos (KOLB, 1984).

Figura 01 - Os Modos e os Estilos de Aprendizagem de Kolb



EA = Experiência Concreta; **OR** = Observação Reflexiva;
CA = Conceitualização Abstrata; **EA** = Experimentação Ativa

Fonte: Adaptado de Kolb, Osland e Rubin (2006).

O estilo Acomodador que vem da articulação da **Experiência Concreta** com a **Experimentação Ativa** é caracterizado pelos estudantes que utilizam a pergunta **E SE?**, pois eles ficam entusiasmados em ir além do que foi desenvolvido em sala de aula. Eles também querem adaptar o que foi aprendido em uma nova situação (DEAQUINO, 2007). Esses indivíduos, conforme Kolb (1984), encontram-se com frequência inserido nos quadros das organizações e nos negócios. São bancários, administradores, políticos, gerentes, especialistas em relações públicas, vendedores, entre outros.

A aprendizagem engajada tanto em situações formais quanto informais é enfatizada em uma abordagem vivencial. Essa é a grande contribuição dessa abordagem apresentada por Kolb (1984). A vivência estimula a reflexão, que por sua vez leva à construção de um arcabouço pessoal de competências que poderão ser úteis para a solução de problemas que se apresentarem na vida pessoal e/ou profissional dos estudantes.

A abordagem de Kolb (1984),

[...] também estimula o desenvolvimento do pensamento crítico, e não da mera aceitação de práticas consagradas, uma vez que a falta de aplicabilidade de tais práticas aos problemas únicos dos estudantes pode sinalizar que aquelas consagradas não são tão gerais assim. A abordagem vivencial é complementada pelo conceito de aprendizagem contextualizada. Isso sugere que a aprendizagem é mais eficaz quando a habilidade ou competência desenvolvida ou adquirida está conectada a situações reais nas quais ela seria usada (KOLB, 1984, p. 89).

Esta metodologia pode ser aplicada em conjunto com os princípios de metacognição (GANDOLFO, 2001), que é o ato de refletir sobre o aprendizado. Baumeister e Starke (2002) afirmam que a metacognição está pautada em constante revisão das atividades de aprendizado, cabendo ao professor orientar os estudantes, apresentando as possíveis respostas e promovendo revisões das atividades e reflexões acerca dos erros. Essas ações também podem ser observadas na proposta de Gowin (1981) e na Teoria da Aprendizagem Significativa de Ausubel (2003) quando se trata da recursividade², da reconciliação integrativa³, da diferenciação progressiva⁴ e da obliteração⁵.

Assim, no **Quadro 01** são apresentados os quatro Estilos de Aprendizagem de Kolb e suas características básicas.

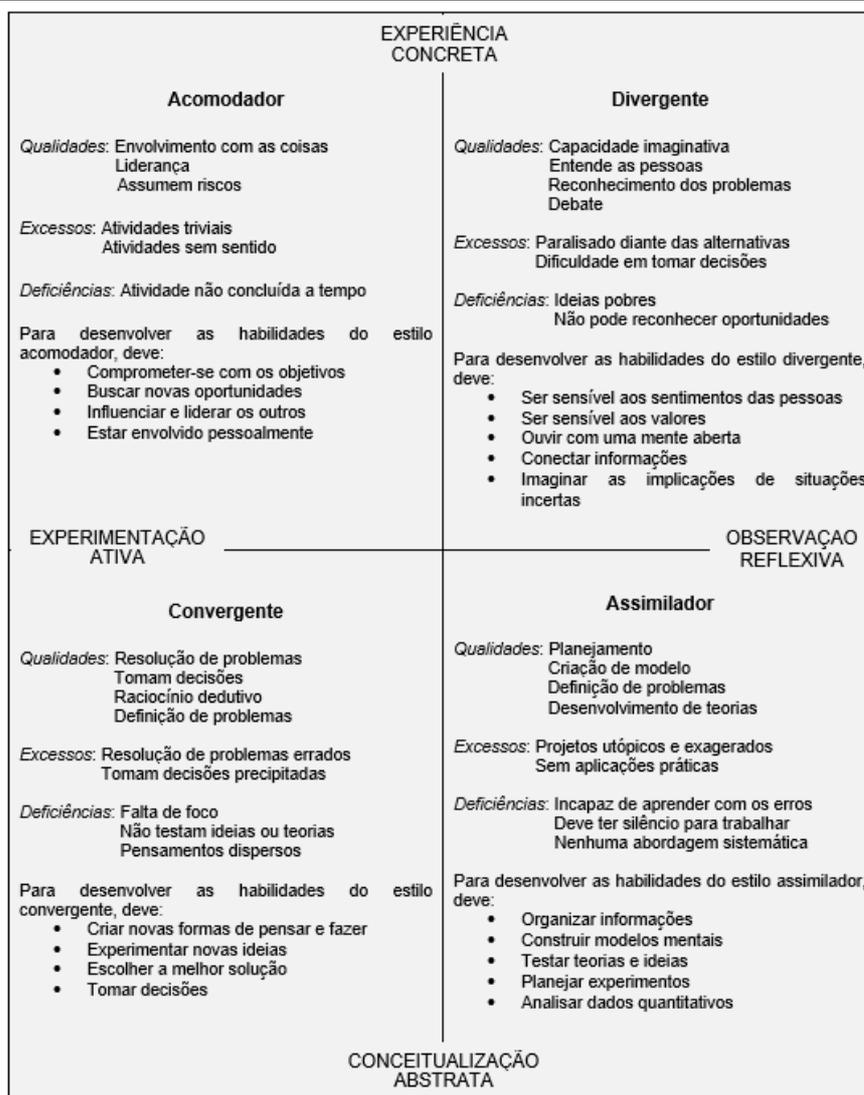
Quadro 01 - Características dos quatro *Estilos de Aprendizagem* de Kolb (1984)

² A *recursividade* permite que o aprendiz refaça, mais de uma vez se for o caso, as tarefas de aprendizagem. É importante que ele ou ela externalize os significados que está captando, que explique, justifique, suas respostas (MOREIRA, 2011).

³ Na *reconciliação integrativa*, a instrução deve também explorar relações entre ideias, apontar similaridades e diferenças importantes e reconciliar discrepâncias reais ou aparentes (MOREIRA; MASINI, 1982).

⁴ Na *diferenciação progressiva*, as ideias e conceitos mais gerais e inclusivos são, progressivamente, diferenciados em termos de detalhe e especificidade (AUSUBEL; NOVAK, HANESIAN, 1978).

⁵ Entende-se por *obliteração* como um esquecimento normal do processo de funcionamento cognitivo, mas em se tratando de *Aprendizagem Significativa* a reaprendizagem é possível e relativamente rápida. Na medida em que um *subsunçor* não é frequentemente utilizado ocorre essa inevitável *obliteração*, essa perda de discriminação entre significados (MOREIRA, 2011).



Fonte: Adaptado de Kolb, Osland e Rubin (1995).

APROXIMAÇÕES TEÓRICAS ENTRE O DIAGRAMA V E OS ESTILOS DE APRENDIZAGEM DE KOLB

Quando um fenômeno é complexo,

[...] a tendência é que haja muitas palavras para descrevê-lo. É assim com o riso. Outro fenômeno humano deste tipo, ainda mais complexo, e nomeado copiosamente, é o pensar. Em sentido amplo, cada palavra pensada marca uma sutil diferença na relação entre evidência e opinião. Por exemplo, a palavra achar sugere a existência de evidências fracas, ou de nenhuma evidência, enquanto a palavra conjecturar sugere uma opinião baseada em uma quantidade moderada de evidências. A palavra depreender sugere uma ligação mais forte, de inferência (mas ainda não refutável), com alguma evidência. Quando as palavras são anexadas a declarações, **cada uma**

delas qualifica a maneira diferente o conteúdo informativo da declaração (TISHMAN; PERKINS; JAY, 1999; p. 21-22; grifos meus).

Esses dizerem corroboram a proposta da utilização do Diagrama V que pode ser influenciada pelas experiências (evidências) de vida de cada estudante. No preenchimento desse instrumento, cada palavra e/ou declaração pode ter uma ligação forte ou fraca em cada aspecto a ser realizado. A avaliação do Diagrama V proposta por Maciel Junior (2010) se direciona justamente na medida, através de valores estabelecidos, da coerência e coesão de cada aspecto para que se tenha a resposta do que foi investigado numa perspectiva do pensar e do fazer. Nesse contexto, o Estilo de Aprendizagem pode ser sugestivo de um preenchimento mais cartesiano (objetivo) ou mais descritivo (subjetivo). Por isso, considerar as formas de expressão na execução do preenchimento do instrumento é um objetivo a investigar.

O instrumento do Estilo de Aprendizagem desenvolvido por Kolb (1984) pode ser útil para compreensão do porquê dos resultados dos Diagramas V avaliados. Pode sugerir evidências de algum direcionamento para interpretações e resultados posteriores. Não podemos utilizá-lo como a verdade, mas como mais um instrumento que pode gerar outras formas de conhecer o sujeito que organiza seu pensamento.

Os aspectos do Diagrama V definidos por Gowin (1981) e o ciclo de Aprendizagem Experiencial de Kolb (1984) foram relacionados por Simon (2010) para formar um modelo de investigação mais complexo. O Quadro 02 apresenta essa conexão estabelecida.

O Quadro 02 mostra como os aspectos do Diagrama V proposto por Gowin (1981) podem ser organizados em torno do ciclo de Aprendizagem Experiencial de Kolb (1984) para formar uma estrutura útil para ajudar os estudantes a construir e compreender o processo de investigação. Esse instrumento foi denominado por Simon (2010) de Modelo de Método de Investigação Kolb/Gowin.

Os estudantes, muitas vezes, começam a construir seu projeto de pesquisa depois de passar por algumas experiências do mundo derivada da percepção sensorial, que é o conhecimento pessoal. Kolb (1984, p. 41) define a aprendizagem como "o processo pelo qual o conhecimento é criado através da transformação da experiência". Embora reconhecendo que o aprendizado pode começar em qualquer

um dos quatro estágios, Kolb (1984) enfatiza a importância das experiências pessoais de alguns fenômenos. Na mesma linha, Novak e Gowin (1988) identificam os eventos como naturais, mas não necessariamente únicos. Isso revela o ponto de partida para uma investigação. Por exemplo, uma investigação pode começar com uma pergunta foco, uma teoria ou o acesso a um conjunto de dados definidos.

A Teoria da Aprendizagem Experiencial exige do estudante uma viagem em sentido horário em torno do ciclo de aprendizagem que cobre todas as quatro bases de aprendizagem. Portanto, a experiência deve existir para gerar a observação reflexiva de produzir conhecimento e a construção de questões básicas pode ser uma parte importante dessa reflexão. Essas questões são usadas para identificar quais aspectos particulares dos eventos selecionados para a investigação do projeto de pesquisa irá abordar. Tais perguntas derivam em parte do estudante, por exemplo, cultura, interesses e assim por diante. Um estudante interessado em Gestão Ambiental irá formular questões referentes ao meio ambiente (SIMON, 2010).

Quadro 02 - Relação existente entre os aspectos do Diagrama V e o ciclo experiencial de Kolb

Quais são as limitações, recomendações e questões de implementação decorrentes dos resultados?	QUESTÃO BÁSICA DE PESQUISA			Qual é o objetivo da pesquisa?
ASSERÇÕES DE CONHECIMENTO ASSERÇÕES DE VALOR				Quais são as grandes questões que a pesquisa busca responder?
EVENTOS REGISTROS TRANSFORMAÇÕES				Como as concepções e as crenças podem influenciar o viés da investigação dos pesquisadores?
Em que teorias e conceitos a construção do conhecimento irá se apoiar?	PRINCÍPIOS HIPÓTESES	TEORIAS	De que forma esses conceitos se relacionam?	CONCEITOS

Fonte: Adaptado de Simon (2010).

Para Simon (2010), o ciclo de Aprendizagem Experiencial se movimenta a partir da reflexão do estudante em formar ou adquirir conceitos abstratos para dar sentido à experiência. Em outras palavras, é um novo conhecimento adquirido através de conceitos ou representação simbólica desenvolvidos. O lado esquerdo do Diagrama V faz um trabalho semelhante, exigindo do estudante o desenvolvimento de conceitos adequados, construções e Teorias para entender os Eventos escolhidos para a investigação.

Em seguida, o ciclo experiencial exige que o estudante utilize tal conceitualização para ajudar a compreender situações recém-encontradas através da experimentação ativa, em que o novo conhecimento é transformado por meio da interação com o ambiente externo. O lado direito ou fazer do Diagrama V executa uma tarefa semelhante em um contexto de pesquisa. A conceitualização dos componentes é usada para gerar Princípios ou Hipóteses e considerar as Filosofias e abordagens de investigação que irão orientar a coleta de dados. Assim, os quatro componentes de coleta de dados: os dados, análise, Asserções de Conhecimento (ou resultados) e Asserções de Valor orientarão os estudantes sobre como a experimentação ativa pode ser considerada em uma pesquisa.

Portanto, acredita-se numa aproximação teórica entre os dois instrumentos por se considerar que ambos possuem interseções metodológicas-comportamentais para a construção do conhecimento.

METODOLOGIA

A definição da Metodologia teve por base a seguinte Questão Básica de Pesquisa: Há alguma relação existente entre a utilização do Diagrama V e os Estilos de Aprendizagem de Kolb?

Para o desenvolvimento do estudo foi contemplada a pesquisa com abordagem mista, pois realizou-se tanto a quantificação dos dados como a qualificação dos fatos observados no decorrer da mesma. A captação de dados se deu por dois instrumentos de coleta de dados principais: o Diagrama V e o Learning Style Inventory em que são gerados escores a partir de seu preenchimento. A

observação e o questionário também deram suporte para a construção da análise dos dados obtidos.

A pesquisa mista, segundo Goldenberg (2009, p. 62), “permite que o pesquisador faça um cruzamento de suas conclusões de modo a ter maior confiança que seus dados não são produto de um procedimento específico ou de uma situação particular”. É importante a combinação das abordagens qualitativa e quantitativa, pois pode revelar possíveis inconsistências nos resultados para que estas possam ser analisadas e não para escondê-las. Isso fortalece os resultados da pesquisa (BRYMAN, 1995).

O estudo foi definido como pesquisa-intervenção no campo, pois teve o objetivo de conseguir informações e/ou conhecimentos acerca de um problema, para qual procura-se uma resposta. Assim, a pesquisa centrou-se em levantar todos os elementos que possam contribuir para a compreensão e explicação do que se está investigando e, neste processo, “as subjetividades do pesquisador e daqueles que estão sendo estudados são parte do processo de pesquisa” (FLICK, 2004, p. 22).

Para Besset, Coutinho e Cohen (2008, p. 12), “[...] a partir do momento em que o pesquisador entra no contexto onde se dá a pesquisa, suas perguntas e propostas já constituem uma intervenção”. Sato (2008, p. 173) afirma que “essa negociação pode acontecer em momentos inesperados ou através de uma pequena observação ou uma ‘dica’ ou comentário de alguma pessoa da instituição ou do coletivo.” Portanto, a interação entre os sujeitos da pesquisa é fundamental.

A pesquisa foi realizada numa instituição privada situada no estado do Espírito Santo. O Laboratório de Química foi o ambiente de observação. Esse estudo teve por base uma abordagem híbrida entre o Laboratório Programado⁶ e o Laboratório sob um Enfoque Epistemológico⁷. A observação de fatos e fenômenos tal como ocorrem

⁶ Moreira e Levandowski (1983) definem que as aulas em um *Laboratório Programado* ou *Laboratório Tradicional* são apoiadas em um manual de experiências que contém todos os procedimentos necessários à realização e conclusão das experimentações.

⁷ O *Laboratório sob um Enfoque Epistemológico* tem a finalidade de aprofundar o entendimento sobre a estrutura da experimentação destacando as partes dessa estrutura e a relação delas com o todo. Assim, essa abordagem se aproxima de um *Laboratório não Estruturado*, pois o estudante não é conduzido linearmente em todos os procedimentos para a conclusão da atividade. Para isso é

espontaneamente, na coleta de dados a eles referentes e no registro de variáveis que se presumem relevantes, para analisá-los.

O estudo foi desenvolvido com 96 estudantes de cinco turmas de 2º Período dos Cursos de Graduação em Engenharia Civil e Engenharia de Produção e foi realizado durante o período das aulas com a formatação apresentada no **Quadro 3**.

Assim, para a condução da pesquisa, seguiu-se os as etapas apresentadas abaixo:

- Aplicação do Learning Style Inventory para os estudantes;
- Explicação da produção do Diagrama V nas experimentações;
- Construção do Diagrama V pelos estudantes;
- Discussão sobre a produção de cada Diagrama V construído.

Quadro 3 - Formatação das turmas investigadas

TURMA	CURSO	NÚMERO DE ESTUDANTES	DIA DA SEMANA	TURNO	LOCAL
T ₁	Engenharia Civil	13	Quarta-feira	Matutino	Vitória-ES
T ₂	Engenharia de Produção	17	Sexta-feira	Noturno	Vitória-ES
T ₃	Engenharia Civil	22	Segunda-feira	Noturno	Vila Velha-ES
T ₄	Engenharia de Produção	25	Quarta-feira	Noturno	Vila Velha-ES
T ₅	Engenharia Civil	19	Quinta-feira	Noturno	Vila Velha-ES

Fonte: Elaborado pelo autor (2022).

As experimentações foram organizadas de acordo com os cinco conteúdos definidos pela ementa do curso. Para cada conteúdo, foram realizadas duas experimentações no Laboratório de Química, seguindo a estruturação apresentada no **Quadro 4** e o planejamento do estudo é apresentado no **Quadro 5**.

Quadro 4 - Estruturação das experimentações de acordo com os conteúdos definidos

	Conteúdos	Item	Experimentações
A	Reações Químicas, Massa Molar e Quantidade de Matéria	A ₁	Normas de biossegurança e técnicas básicas de laboratório.
		A ₂	Determinação do teor de álcool na gasolina.
B	Fórmulas, equações e estequiometria	B ₁	Produção de um polímero.
		B ₂	Determinação da acidez do vinagre.
C	Termoquímica	C ₁	Determinação da entalpia de decomposição do peróxido de hidrogênio.
		C ₂	Determinação da entalpia de dissolução do hidróxido de sódio sólido.
D	Cinética Química	D ₁	Cinética na reação.
		D ₂	Decomposição do peróxido de hidrogênio.
E	Eletroquímica	E ₁	Princípio do funcionamento do bafômetro.
		E ₂	Cobreação de um objeto metálico.

necessário um instrumento metodológico com enfoque no processo de investigação e para a análise e interpretação de dados como em uma pesquisa, tal como o *Diagrama V* (FERRACIOLI, 2005).

Fonte: Elaborado pelo autor (2022).

O Diagrama V utilizado, apresentado na **Figura 2**, foi adaptado de Gowin (1981) com os seguintes aspectos: **Questão Básica de Pesquisa, Domínio Conceitual** incluindo Teorias, Princípios, Conceitos e Hipóteses, **Eventos, Domínio Metodológico** incluindo Registros, Transformações, Asserções de Conhecimento e Asserções de Valor. A construção desse instrumento foi baseada no item de Likert, em que os valores obtidos nos aspectos que o compõe são analisados individualmente, não gerando um escore no final.

Quadro 5 - Planejamento das experimentações do estudo

Planejamento das Experimentações	1ª Aula	Local	LABORATÓRIO DE QUÍMICA
		Objetivo	Compreender as normas de biossegurança de um Laboratório de Química
		Duração	Hora/Aula: 1h40min
		Descrição	Apresentação da rotina laboratorial
Planejamento das Experimentações	2ª Aula	Local	LABORATÓRIO DE QUÍMICA
		Objetivo	Determinar o teor de álcool na gasolina
		Duração	Hora/Aula: 1h40min
		Descrição	Determinação do percentual de etanol na gasolina através de misturas
Planejamento das Experimentações	3ª Aula	Local	LABORATÓRIO DE QUÍMICA
		Objetivo	Produzir um polímero
		Duração	Hora/Aula: 1h40min
		Descrição	Descrição das características de um polímero
Planejamento das Experimentações	4ª Aula	Local	LABORATÓRIO DE QUÍMICA
		Objetivo	Determinar a acidez do vinagre comercial
		Duração	Hora/Aula: 1h40min
		Descrição	Realização da titulação ácido-base
Planejamento das Experimentações	5ª Aula	Local	LABORATÓRIO DE QUÍMICA
		Objetivo	Determinação da entalpia de decomposição do peróxido de hidrogênio
		Duração	Hora/Aula: 1h40min
		Descrição	Realização da reação decomposição
Planejamento das Experimentações	6ª Aula	Local	LABORATÓRIO DE QUÍMICA
		Objetivo	Determinação da entalpia de dissolução do hidróxido de sódio sólido
		Duração	Hora/Aula: 1h40min
		Descrição	Observação da variação da temperatura pela dissolução
Planejamento das Experimentações	7ª Aula	Local	LABORATÓRIO DE QUÍMICA
		Objetivo	Observar velocidade das reações químicas
		Duração	Hora/Aula: 1h40min
		Descrição	Realização de reações químicas a partir de algumas condições
Planejamento das Experimentações	8ª Aula	Local	LABORATÓRIO DE QUÍMICA
		Objetivo	Observar a função de um catalisador numa reação química
		Duração	Hora/Aula: 1h40min
		Descrição	Catalisação de uma reação de uma reação química de decomposição
Planejamento das Experimentações	9ª	Local	LABORATÓRIO DE QUÍMICA

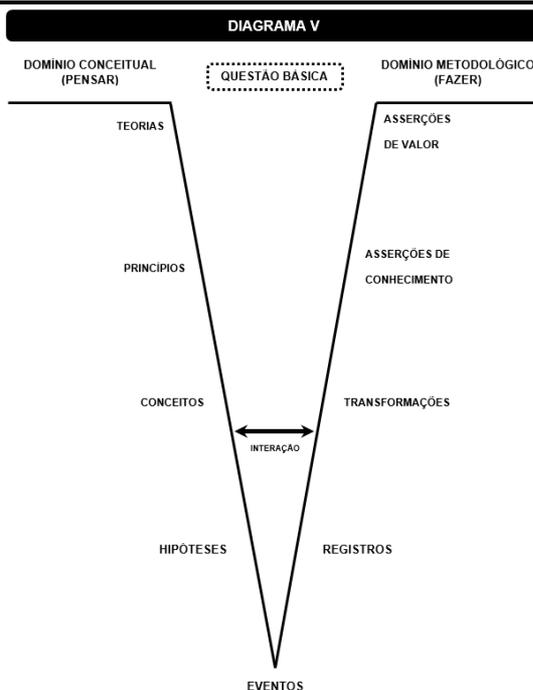
10ª Aula	Objetivo	Observar o funcionamento do bafômetro
	Duração	Hora/Aula: 1h40min
	Formato	Experimentação
	Descrição	Realização de uma reação química de oxirredução
	Local	LABORATÓRIO DE QUÍMICA
	Objetivo	Depositar cobre em um objeto metálico
	Duração	Hora/Aula: 1h40min
	Descrição	Cobreação de um objeto metálico através de uma reação de eletrólise

Fonte: Elaborado pelo autor (2022).

O Learning Style Inventory, definido por Kolb (1984), é baseado na escala Likert, em que a soma dos resultados gera um escore para a definição dos Estilos de Aprendizagem de Kolb. Ele descreve a maneira pela qual o estudante aprende e como lida com as ideias e as situações do dia a dia de sua vida. Ele contém 12 sentenças, sendo que cada uma tem quatro terminações (A, B, C, D). Cada estudante classificou as terminações de cada sentença de forma a retratar a maneira como atua ao ter que aprender algo.

Dessa forma, fazendo uso do espaço disponível, o estudante teve que classificar com “4” a terminação da sentença que descreve a sentença como aprende melhor descendo até chegar a “1” para a terminação da sentença que considera que é a maneira menos provável em que aprenderia algo (KOLB, 1993). Após cada estudante preenchê-lo, para fins de mensuração, a grade de escore foi preenchida, utilizando a classificação atribuída pelo estudante no instrumento. Por fim, no total de cada fila foi obtido o resultado final para cada um dos quatro modos do ciclo de aprendizagem.

Figura 2 - Estrutura do Diagrama V para a realização do estudo



Fonte: Pereira (2015).

De acordo com a teoria de Kolb (1993), para obter o Estilo de Aprendizagem predominante, os resultados dos quatro Modos de Aprendizagem (CA, EC, EA e OR) foram revistos e colocados nos espaços adequados e subtraídos para obter dois resultados. Portanto, um resultado positivo na escala CA-EC indica que o resultado é mais abstrato. Um resultado negativo na escala CA-EC indica que o resultado é mais concreto. Da mesma forma, um resultado positivo na escala EA-OR indica que os resultados são mais ativos, se negativos, indica mais reflexivos (KOLB, 1993).

A seguir, a **Figura 3** apresenta o Learning Style Inventory ou o Instrumento de Avaliação de Estilo de Aprendizagem:

Figura 3 - Learning Style Inventory para a realização do estudo

4 (mais parecido com você) 3 (segundo mais parecido com você) 2 (terceiro mais parecido com você) 1 (menos parecido com você)

	A	B	C	D
1 Quando aprendo:	<input type="checkbox"/> Gosto de lidar com meus sentimentos	<input type="checkbox"/> Gosto de pensar em ideias	<input type="checkbox"/> Gosto de produzir	<input type="checkbox"/> Gosto de observar e ouvir
2 Aprendo melhor quando:	<input type="checkbox"/> Eu ouço e vejo com cuidado	<input type="checkbox"/> Confiar no pensamento lógico	<input type="checkbox"/> Confiar nos meus sentimentos e intuição	<input type="checkbox"/> Trabalho bastante para terminar o que comecei
3 Quando aprendo:	<input type="checkbox"/> Eu racionalizo	<input type="checkbox"/> Sou responsável	<input type="checkbox"/> Sou quieto(a) e reservado(a)	<input type="checkbox"/> Tenho sentimentos e reações fortes
4 Aprendo através:	<input type="checkbox"/> Dos sentimentos	<input type="checkbox"/> Da ação	<input type="checkbox"/> Da observação	<input type="checkbox"/> Do pensar
5 Quando aprendo:	<input type="checkbox"/> Estou aberto(a) a novas experiências	<input type="checkbox"/> Observo todos os lados	<input type="checkbox"/> Gosto de analisar e dividir em partes	<input type="checkbox"/> Gosto de tentar fazer
6 Quando estou aprendendo:	<input type="checkbox"/> Sou observador(a)	<input type="checkbox"/> Sou ativo(a)	<input type="checkbox"/> Sou intuitivo(a)	<input type="checkbox"/> Sou lógico(a)
7 Aprendo melhor:	<input type="checkbox"/> Observando	<input type="checkbox"/> Com relacionamentos pessoais	<input type="checkbox"/> Com teorias racionais	<input type="checkbox"/> Quando há chance de praticar
8 Quando aprendo:	<input type="checkbox"/> Gosto de ver os resultados do meu trabalho	<input type="checkbox"/> Gosto de ideias e teorias	<input type="checkbox"/> Espero antes de agir	<input type="checkbox"/> Sinto-me envolvido(a)
9 Aprendo melhor quando:	<input type="checkbox"/> Confiar em minhas observações	<input type="checkbox"/> Confiar em meus sentimentos	<input type="checkbox"/> Experimento por conta própria	<input type="checkbox"/> Confiar em minhas ideias
10 Quando estou aprendendo:	<input type="checkbox"/> Sou reservado(a)	<input type="checkbox"/> Sou receptivo(a)	<input type="checkbox"/> Sou responsável	<input type="checkbox"/> Sou racional
11 Quando aprendo:	<input type="checkbox"/> Eu me envolvo	<input type="checkbox"/> Gosto de observar	<input type="checkbox"/> Avalio	<input type="checkbox"/> Gosto de ser ativo(a)
12 Aprendo melhor quando:	<input type="checkbox"/> Analiso ideias	<input type="checkbox"/> Sou receptivo(a) e mente aberta	<input type="checkbox"/> Sou cuidadoso(a)	<input type="checkbox"/> Sou prático(a)

Fonte: Adaptado de Kolb (1984).

Os Diagramas V produzidos pelos estudantes na disciplina de Química Geral foram avaliados de acordo com a metodologia proposta por Maciel Junior (2010) baseado em Wandersee, Mintzes e Novak (1994). Essa metodologia consiste na classificação dos aspectos dos Diagramas V (GOWIN, 1981) produzidos de acordo com os critérios de avaliação definidos nas tabelas: **Tabela 1** (Questão Básica de Pesquisa), **Tabela 2** (Domínio Conceitual), **Tabela 3** (Eventos), **Tabela 4** (Domínio Metodológico) e **Tabela 5** (Resposta). A produção desses Diagramas V foi associada aos Estilos de Aprendizagem definidas por Kolb (1984), apresentadas por Deaquino (2007) nas tabelas: **Tabela 6** (Acomodador), **Tabela 7** (Assimilador) **Tabela 8** (Convergente) e **Tabela 9** (Divergente).

Análise da relação do desempenho dos estudantes na produção do Diagrama V e os estilos de aprendizagem de Kolb

Tabela 1 - Critério de avaliação para a Questão Básica de Pesquisa

Valor	Parâmetro de Avaliação
0	Sem <i>Questão Básica de Pesquisa</i> identificada.
1	<i>Questão Básica de Pesquisa</i> identificada, mas não inclui os principais <i>Conceitos</i> E não aborda corretamente os <i>Eventos</i> OU o <i>Domínio Conceitual</i> .
2	<i>Questão Básica de Pesquisa</i> identificada, mas não inclui os principais <i>Conceitos</i> OU não aborda corretamente os <i>Eventos</i> OU o <i>Domínio Conceitual</i> .
3	<i>Questão Básica de Pesquisa</i> identificada, inclui os principais <i>Conceitos</i> E aborda corretamente os <i>Eventos</i> E o <i>Domínio Conceitual</i> .

Fonte: Maciel Junior (2010).

Tabela 2 - Critério de avaliação para o Domínio Conceitual

Valor	Parâmetro de Avaliação
0	Ausência dos principais <i>Conceitos</i> E dos <i>Princípios & Leis</i> .
1	Ausência dos principais <i>Conceitos</i> OU dos <i>Princípios & Leis</i> ; OU, ambos presentes, mais incoerentes entre si.
2	Presença dos principais <i>Conceitos</i> E dos <i>Princípios & Leis</i> , coerentes entre si, mas inconsistentes com a <i>Questão Básica de Pesquisa</i> OU com os <i>Eventos</i> .
3	Presença dos principais <i>Conceitos</i> E dos <i>Princípios & Leis</i> , coerentes entre si, consistentes com a <i>Questão Básica de Pesquisa</i> E com os <i>Eventos</i> , mas ausência das <i>Hipóteses</i> pertinentes.
4	Presença dos principais <i>Conceitos</i> E dos <i>Princípios & Leis</i> , coerentes entre si, consistentes com a <i>Questão Básica de Pesquisa</i> E com os <i>Eventos</i> E apresentação de <i>Hipóteses</i> não pertinentes.
5	Presença dos principais <i>Conceitos</i> E dos <i>Princípios & Leis</i> , coerentes entre si, consistentes com a <i>Questão Básica de Pesquisa</i> E com os <i>Eventos</i> E apresentação de <i>Hipóteses</i> pertinentes.

Fonte: Maciel Junior (2010).

Tabela 3 - Critério de avaliação para os Eventos

Valor	Parâmetro de Avaliação
0	Sem <i>Eventos</i> identificados.
1	<i>Eventos</i> identificados, mas inconsistentes com a <i>Questão Básica de Pesquisa</i> .
2	<i>Eventos</i> identificados, consistentes com a <i>Questão Básica de Pesquisa</i> , mas sem a indicação dos possíveis <i>Registros</i> .
3	<i>Eventos</i> identificados, consistentes com a <i>Questão Básica de Pesquisa</i> , com a indicação dos possíveis <i>Registros</i> .

Fonte: Maciel Junior (2010).

Tabela 4 - Critério de avaliação para o Domínio Metodológico

Valor	Parâmetro de Avaliação
0	Ausência dos principais <i>Registros</i> E das <i>Transformações</i> .
1	Ausência dos principais <i>Registros</i> OU das <i>Transformações</i> ; OU, ambos presentes, mais incoerentes entre si.
2	Presença dos principais <i>Registros</i> E das <i>Transformações</i> , coerentes entre si, mas inconsistentes com a <i>Questão Básica de Pesquisa</i> OU com os <i>Eventos</i> .
3	Presença dos principais <i>Registros</i> E das <i>Transformações</i> , coerentes entre si, consistentes com a <i>Questão Básica de Pesquisa</i> E com os <i>Eventos</i> , mas ausência das <i>Interpretações</i> pertinentes.
4	Presença dos principais <i>Registros</i> E das <i>Transformações</i> , coerentes entre si, consistentes com a <i>Questão Básica de Pesquisa</i> E com os <i>Eventos</i> , E apresentação de <i>Interpretações</i> não pertinentes.
5	Presença dos principais <i>Registros</i> E das <i>Transformações</i> , coerentes entre si, consistentes com a <i>Questão Básica de Pesquisa</i> E com os <i>Eventos</i> , E apresentação de <i>Interpretações</i> pertinentes.

Fonte: Maciel Junior (2010).

Tabela 5 - Critério de avaliação para a Resposta

Valor	Parâmetro de Avaliação
0	Ausência da <i>Resposta</i> OU da <i>Asserção de Valor</i> .
1	Presença da <i>Resposta</i> E da <i>Asserção de Valor</i> , mas incoerentes entre si.
2	Presença da <i>Resposta</i> E da <i>Asserção de Valor</i> , coerentes entre si, mas inconsistentes com as <i>Interpretações</i> .
3	Presença da <i>Resposta</i> E da <i>Asserção de Valor</i> , coerentes entre si, consistentes com as <i>Interpretações</i> , mas inconsistentes com a <i>Questão Básica de Pesquisa</i> .
4	Presença da <i>Resposta</i> E da <i>Asserção de Valor</i> , coerentes entre si, consistentes com as <i>Interpretações</i> E com a <i>Questão Básica de Pesquisa</i> , mas inconsistentes com o <i>Domínio Conceitual</i> OU com o <i>Domínio Metodológico</i> .
5	Presença da <i>Resposta</i> E da <i>Asserção de Valor</i> , coerentes entre si, consistentes com as <i>Interpretações</i> E com a <i>Questão Básica de Pesquisa</i> , com o <i>Domínio Conceitual</i> E com o <i>Domínio Metodológico</i> .

Fonte: Maciel Junior (2010).

Tabela 6 - Caracterização do Estilo de Aprendizagem Acomodador

Perfil de Questionamento	E se?
	Vão além do que foi dado em sala de aula.
	Querem que a aprendizagem possa fazer diferença em alguma área com a qual se preocupem.

	As perguntas normalmente feitas são: “e se nós tentássemos?”, e “o que aconteceria se combinássemos?”.
Características Gerais	Gostam de experiências práticas.
	Têm uma postura propícia para aprendizagem ativa.
	São implementadores de soluções.
	Assumem riscos e se sentem confortáveis com a busca de soluções com base em tentativa e erro.
	São flexíveis e compartilham informações com outras pessoas.
Metodologias Favoráveis	Não gostam de estrutura e autoridade.
	Trabalham bem com outras pessoas e se destacam quando assumem posições de liderança.
	Atividades do tipo <i>role-play</i> .
	Discussão em classe e debates.
	Interação entre colegas de classe.
Desenvolvimento	Participação em <i>storytelling</i> .
	Praticar o comprometimento pessoal com objetivos e metas.
	Praticar a busca de novas oportunidades.
	Praticar a influência e liderança sobre outras pessoas.
	Praticar o envolvimento pessoal e interação com pessoas.

Fonte: Adaptado de Deaquino (2007).

Tabela 7 - Caracterização do Estilo de Aprendizagem Assimilador

	O quê?
Perfil de Questionamento	Gostam de coletar informação.
	Querem conhecer fatos críticos.
	Querem saber o que os especialistas têm a dizer sobre o assunto.
	Procuram uma teoria ou modelo para explicar o que está acontecendo.
Características Gerais	Gostam de ideias e conceitos abstratos.
	Criam modelos conceituais.
	Desenham experimentos.
	Resolvem problemas, considerando soluções alternativas.
	Gostam de ler, refletir e participar de atividades estruturadas.
Metodologias Favoráveis	Analisa informação quantitativa.
	Uso de uma abordagem sistemática.
	Orientações detalhadas.
	Uso opcional de instrução assistida por computador.
Desenvolvimento	Praticar a organização de informações.
	Praticar a construção de modelos conceituais.
	Praticar a capacidade de teste de teorias e ideias.
	Praticar a análise de dados quantitativos.

Fonte: Adaptado de Deaquino (2007).

Tabela 8 - Caracterização do Estilo de Aprendizagem Convergente

	Como?
Perfil de Questionamento	Gostam de perguntas do tipo “como isso funciona?”, “essa ideia faz sentido?”, “como eu posso usar isso?”, “vai funcionar?”.
	Querem aplicar e testar teorias e modelos por conta própria.
Características Gerais	Gostam de encontrar utilizações práticas para ideias e teorias e de pôr a “mão na massa”.
	Avaliam consequências e selecionam soluções para problemas identificados.
	Gostam de receber objetivos claros em uma sequência lógica para a execução de atividades e são capazes de seguir passos sequenciais detalhados.
	Sentem-se confortáveis com abordagens do tipo “tentativa e erro”.
	Não apresentam bom desempenho em situações que envolvam habilidades e relacionamentos interpessoais.
Metodologias Favoráveis	Uso de simulações.
	Seleção de fontes de informações.
	Presença de palestrantes convidados.
Desenvolvimento	Realizar aplicações claras do conteúdo aprendido no “mundo real”.
	Praticar a criação de novas formas de pensar e agir.

Análise da relação do desempenho dos estudantes na produção do Diagrama V e os estilos de aprendizagem de Kolb

Praticar a vivência de novas ideias.
Praticar a escolha de uma melhor solução para um problema.
Praticar a definição de metas e tomada de decisões.

Fonte: Adaptado de Deaquino (2007).

Tabela 9 - Caracterização do Estilo de Aprendizagem Divergente

	Por quê?
Perfil de Questionamento	Desejam frequentemente saber o porquê de aprender. Buscam um propósito para a informação coletada e uma conexão pessoal com o seu conteúdo. Querem saber a lógica por trás dessa ação e a ligação do novo conhecimento ou habilidade com o que já está consolidado dentro deles.
Características Gerais	Gostam de atividades imaginativas e inovadoras. Geram ampla gama de ideias e discussões. São sensíveis aos sentimentos das outras pessoas e aos seus próprios. Identificam problemas e coletam informações relevantes com facilidade. Envolvem-se de maneira pessoal no processo de aprendizagem. Gostam de atividades em grupo.
Metodologias Favoráveis	Estudos independentes. Buscas na <i>Internet</i> . Uso de grande número de exemplos. Atividades de autoavaliação.
Desenvolvimento	Praticar a sensibilidade quanto aos sentimentos das pessoas. Praticar a sensibilidade quanto aos valores. Praticar a capacidade de ouvir com a mente aberta. Praticar a coleta de informações.

Fonte: Adaptado de Deaquino (2007).

A partir dessas considerações, foi realizado o teste de hipótese não paramétrico Qui-Quadrado, em que se pretendeu avaliar a relação existente entre as respostas dos estudantes obtidas pelo Diagrama V e os Estilos de Aprendizagem definidos por Kolb (1984).

O Qui-Quadrado, simbolizado por χ^2 é um teste de hipóteses que se destina a encontrar um valor da dispersão para duas variáveis categóricas, avaliando a associação existente entre variáveis qualitativas. É um teste não paramétrico, ou seja, não depende dos parâmetros populacionais, como média e variância. O princípio básico deste método é comparar proporções, isto é, as possíveis divergências entre as frequências observadas e esperadas para um certo evento.

Evidentemente, pode-se dizer que dois grupos se comportam de forma semelhante se as diferenças entre as frequências observadas e as esperadas em cada categoria forem muito pequenas, próximas a zero.

Assim, foram definidas as seguintes hipóteses para o estudo:

- **Hipótese Nula (H₀):** não há associação aparente entre os Estilos de Aprendizagem dos estudantes e seus desempenhos na construção do Diagrama V;

- **Hipótese Alternativa (H₁):** há associação expressiva entre os Estilos de Aprendizagem dos estudantes e seus desempenhos na construção do Diagrama V.

Para a tomada de decisão, foram comparados os dois valores de χ^2 :

- Quando χ^2 calculado $\geq \chi^2$ tabelado: rejeitou-se H₀.
- Quando χ^2 calculado $< \chi^2$ tabelado: aceitou-se H₀.

ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS DADOS

Para relacionar as médias dos valores obtidos na produção dos Diagramas V com os Estilos de Aprendizagem, os estudantes de cada turma foram categorizados de acordo com a **Tabela 10**.

Tabela 10 - Relação entre os estudantes das turmas analisadas e seus *Estilos de Aprendizagem*

ESTILOS	TURMA 1	TURMA 2	TURMA 3	TURMA 4	TURMA 5	TOTAL
ASSIMILADOR	6	6	6	12	5	35
ACOMODADOR	1	3	3	3	4	14
DIVERGENTE	2	2	6	7	6	23
CONVERGENTE	4	6	7	3	4	24
TOTAL	13	17	22	25	19	96

Fonte: Elaborado pelo autor (2022).

De acordo com a **Tabela 10**, o Estilo de Aprendizagem Assimilador é o mais marcante no universo de estudantes pesquisados. Isso significa que esses estudantes gostam de coletar informação. Quando aprendem, eles querem conhecer fatos críticos, saber o que os especialistas têm a dizer sobre o assunto. Eles procuram uma teoria ou modelo para explicar o fenômeno (KOLB, 1984)

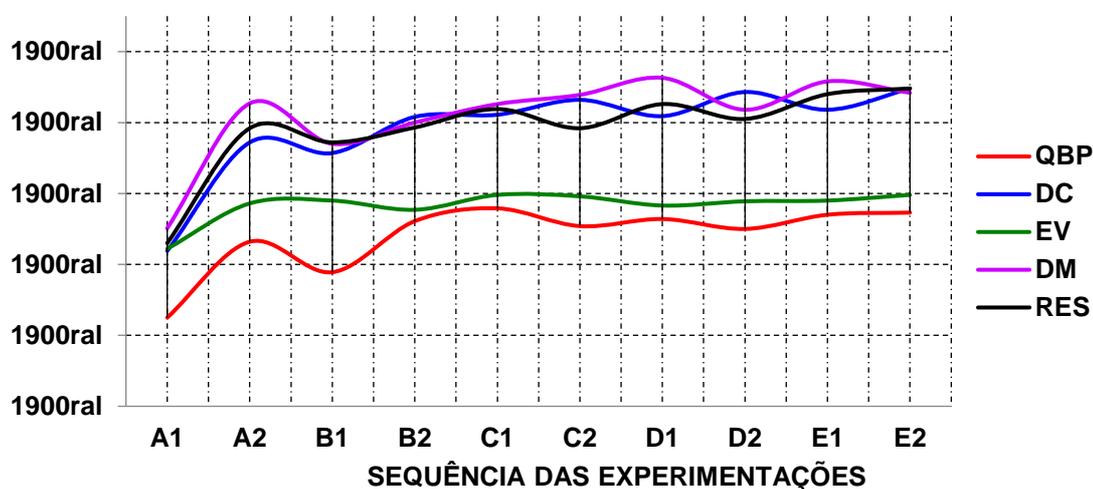
Os Estilos de Aprendizagem Convergente e Divergente, de acordo com a mesma tabela, possuem quantidades de estudantes próximas, 24 e 23, respectivamente. No estilo Convergente, os estudantes querem aplicar e testar teorias e modelos por conta própria, enquanto que no estilo Divergente, os estudantes desejam frequentemente saber o porquê de aprender. Eles buscam um propósito para a coleta das informações e uma conexão pessoal com o seu conteúdo. Eles também querem saber a lógica por trás dessa ação e a ligação do novo conhecimento com o já está consolidado (KOLB, 1984).

Ainda pela tabela descrita anteriormente, pode-se observar que menos de 15% (14) dos estudantes investigados se aproximam do Estilo de Aprendizagem

Acomodador. Isso significa que a menor parte desses estudantes ficam entusiasmados em ir além do que foi desenvolvido em sala de aula. Segundo Kolb (1984), eles querem adaptar o que foi aprendido em uma nova situação.

No que se refere à produção do Diagrama V, foi observado que as médias para seus aspectos: Questão Básica de Pesquisa, Domínio Conceitual, Eventos, Domínio Metodológico e Resposta tiveram um aumento considerável de acordo com a realização das experimentações. O **Gráfico 1** apresentado abaixo evidencia o fenômeno ocorrido:

Gráfico 1 - Média dos valores das turmas para os aspectos do Diagrama V de acordo com as experimentações



QBP: Questão Básica de Pesquisa; **DC:** Domínio Conceitual; **EV:** Eventos; **DM:** Domínio Metodológico; **RES:** Resposta.

Fonte: Elaborado pelo autor (2022).

Ao analisar a relação dos dados produzidos com a proposta de Simon (2010) a partir do Modelo de Método de Investigação Kolb/Gowin, observou-se que, nesse modelo, a Questão Básica de Pesquisa está associada ao Modo de Aprendizagem Experiência Concreta que relaciona dois Estilos de Aprendizagem: Divergente e Acomodador. A Experiência Concreta é identificada pela aprendizagem ativa que prevê aprender sobre algum tema por meio da vivência e do envolvimento direto com o material (aprende-se sentindo). Menos de 40% (37) dos estudantes investigados se com esse modo descrito. Mesmo assim, de uma maneira geral, todas as produções analisadas tiveram suas médias concentradas entre os valores 2 e 3 no aspecto

Questão Básica de Pesquisa, o que pode sinalizar que não há uma relação direta do Estilo de Aprendizagem com a construção desse aspecto do Diagrama V.

O aspecto Domínio Conceitual está associado aos Modos de Aprendizagem Conceitualização Abstrata e Observação Reflexiva que relaciona três Estilos de Aprendizagem definidos por Kolb (1984): Assimilador, Convergente e Divergente. A Conceitualização Abstrata é identificada pela conexão da experiência com a teoria e os conceitos que a fundamentam (aprende-se pensando) e a Observação Reflexiva é identificada pelo pensar criticamente sobre a experiência da qual se participou (aprende-se refletindo, observando e escutando). Aproximadamente 85% (82) dos estudantes investigados se relacionam com esses modos descritos. Assim, as produções analisadas tiveram suas médias concentradas entre os valores 4 e 5 no aspecto Domínio Conceitual, de acordo com o **Gráfico 1**, o que pode evidenciar uma possível relação do Estilo de Aprendizagem com a construção desse aspecto do Diagrama V.

Foi observado também que, nesse modelo, o aspecto Eventos está associado ao Modo de Aprendizagem Experimentação Ativa que relaciona dois Estilos de Aprendizagem: Acomodador e Convergente. A Experimentação Ativa é identificada pela capacidade de aplicar aquilo que foi aprendido a novas situações e desafios enfrentados na vida real (aprende-se fazendo). Menos de 40% (38) dos estudantes investigados se relacionam com esse modo descrito. Assim, pode-se perceber que grande parte das produções analisadas tiveram suas médias concentradas entre os valores 2 e 3 no aspecto Eventos, sendo mais próximo do valor 3 (conforme o **Gráfico 1**), o que pode evidenciar uma possível relação do Estilo de Aprendizagem com a construção desse aspecto do Diagrama V.

No que se refere ao Domínio Metodológico podemos associá-lo também ao Modo de Aprendizagem Experimentação Ativa. Da mesma forma, aproximadamente 40% (38) dos estudantes investigados se relacionam com esse modo descrito. Assim, a maioria das produções analisadas tiveram suas médias concentradas entre os valores 4 e 5 no aspecto Domínio Metodológico (ver **Gráfico 1**), o que também pode evidenciar uma possível relação do estilo de aprendizagem com a construção desse aspecto do Diagrama V.

O aspecto Resposta, assim como o aspecto Eventos e o aspecto Domínio Metodológico, também está associado ao Modo de Aprendizagem Experimentação Ativa. Assim, segundo o **Gráfico 1**, a maioria das produções avaliadas tiveram suas médias concentradas entre os valores 3, 4 e 5 no aspecto Resposta, o que pode novamente evidenciar uma possível relação do Estilo de Aprendizagem com a construção desse aspecto do Diagrama V.

A tabela de distribuição do Qui-Quadrado forneceu um valor χ^2_{α} igual a 16,919 para 9 graus de liberdade e um nível de significância de 5%. Nessas condições, não é possível afirmar que o valor obtido na construção do aspecto Questão Básica de Pesquisa e do aspecto Eventos do Diagrama V dependa unicamente do Estilo de Aprendizagem, pois se obtiveram valores inferiores ao apresentado e iguais a 11,660 em A₁; 8,962 em A₂; 9,376 em B₁; 3,960 em B₂; 11,787 em C₁; 3,875 em C₂; 6,413 em D₁; 10,554 em D₂; 12,775 em E₁ e 9,684 em E₂ para o primeiro e 7,784 em A₁; 7,217 em A₂; 2,192 em B₁; 3,620 em B₂; 4,720 em C₁; 4,315 em C₂; 14,794 em D₁; 3,313 em D₂; 9,064 em E₁ e 4,720 em E₂ para o segundo. Então, conclui-se que não há uma relação significativa pontual entre a construção do aspecto Questão Básica de Pesquisa ou Eventos e o Estilo de Aprendizagem das turmas investigadas, ou seja, a diferença das respostas, nesses aspectos, não depende apenas do Estilo de Aprendizagem.

Ao analisar os aspectos Domínio Conceitual, Domínio Metodológico e Resposta, o valor χ^2_{α} fornecido pela tabela do Qui-Quadrado foi igual a 24,996 para 15 graus de liberdade e um nível de significância de 5%. Assim, não é possível afirmar que o valor obtido na construção do aspecto Domínio Conceitual, do aspecto Domínio Metodológico e do aspecto Resposta do Diagrama V dependa estritamente do Estilo de Aprendizagem, pois se obtiveram valores inferiores ao apresentado e iguais a 16,334 em A₁; 12,266 em A₂; 20,332 em B₁; 12,626 em B₂; 11,563 em C₁; 14,205 em C₂; 12,618 em D₁; 5,904 em D₂; 16,463 em E₁ e 5,855 em E₂ para o primeiro, 14,312 em A₁; 15,986 em A₂; 17,070 em B₁; 9,468 em B₂; 11,785 em C₁; 11,028 em C₂; 4,3850 em D₁; 8,448 em D₂; 8,411 em E₁ e 12,850 em E₂ para o segundo e 24,626 em A₁; 11,471 em A₂; 19,148 em B₁; 18,810 em B₂; 19,083 em C₁; 16,212 em C₂; 10,936 em D₁; 1,029 em D₂; 16,995 em E₁ e 16,095 em E₂ para o terceiro. Então, conclui-se que

não há uma relação significativa expressiva entre a construção dos aspectos Domínio Conceitual, Domínio Metodológico, Resposta e o Estilo de Aprendizagem das turmas investigadas, ou seja, a diferença das respostas, nesses aspectos, não depende unicamente do Estilo de Aprendizagem.

Por fim, pode-se afirmar que existem aproximações teóricas entre os aspectos do Diagrama V (GOWIN, 1981) e os Estilos de Aprendizagem (KOLB, 1984) expresso pelo modelo de Simon (2010). Porém, ao analisar os valores obtidos nos aspectos do Diagrama V produzidos pelos estudantes, no decorrer das dez experimentações, não houve uma relação significativa entre o desempenho dos mesmos com seus respectivos Estilos de Aprendizagem.

Kolb, Osland e Rubin (1995), em seu primeiro estudo sobre os Estilos de Aprendizagem, identificaram os engenheiros com uma característica mais Convergente, relacionando os Modos de Aprendizagem Conceitualização Abstrata e Experimentação Ativa. Eles representam uma ponte entre o pensamento e a ação. Em um outro estudo realizado por Kolb e Kolb (2005), demonstrou-se que os resultados foram semelhantes aos estudos, porém os engenheiros ficaram localizados no estilo Assimilador, relacionando os Modos de Aprendizagem Conceitualização Abstrata e Observação Reflexiva. O modo mais marcante é definido pela Conceitualização Abstrata, em que há uma conexão da experiência com a teoria e os conceitos que a fundamentam.

Neste estudo, ficou evidenciado que mais da metade dos estudantes (61%) se aproximaram do modo da Conceitualização Abstrata que define os Estilos de Aprendizagem Convergente e Assimilador. Assim, esse resultado vai de encontro com os estudos realizados descritos anteriormente. Mas, esse comportamento não foi significativo para que o desempenho da produção dos Diagramas V estivesse estritamente relacionado com esses estilos.

CONCLUSÃO

Os valores baixos das médias obtidas na primeira experimentação ocorreram devido ao primeiro contato com a metodologia utilizada. Mais adiante, os estudantes reconheceram estar entendendo mais sobre as experimentações e o processo de

desempacotar o conhecimento. O percurso até a última experimentação mostrou-se promissor, pois a melhora foi evidente, principalmente na cultura laboratorial de lidar com a experimentação pensando e fazendo, desempacotando e sintetizando o conhecimento.

À medida que as experimentações foram acontecendo, os Modos de Aprendizagem foram se combinando de formas diferentes e se tornando mais integrados, podendo gerar novos Estilos de Aprendizagem. Por isso, devemos considerar que, em cada aula experimental, os estudantes (cada um com seu estilo) foram agregando atributos com as experiências vivenciadas. Isso remete ao fato de que o Learning Style Inventory foi aplicado somente antes de se iniciar as experimentações. Para uma averiguação mais concisa, uma nova aplicação do instrumento no final das aulas experimentais, deveria ser realizado para se observar a dinâmica da aprendizagem, ou seja, os estudantes agora poderiam ou gostariam de aprender de forma diferente do que foi exposto anteriormente.

O fato de os resultados estatísticos não revelarem aproximações relevantes para o estudo se dá, principalmente, pelas considerações realizadas anteriormente. Mas podemos perceber que os resultados apontaram um desempenho relevante da construção do conhecimento a partir do Diagrama V pelos estudantes. O ocorrido nos permite construir duas hipóteses principais: I) o aspecto mutável das aprendizagens dos estudantes não foi captado pelo instrumento desenvolvido por Kolb (1984) ou II) deveria-se realizar o acompanhamento do desempenho dos estudantes em cada experimentação. Isso poderia impactar diretamente na performance da construção do Diagrama V e, possivelmente, poderíamos obter resultados estatísticos que pudessem relacionar de forma mais expressiva as variáveis do estudo.

REFERÊNCIAS

AUSUBEL, D. P.; NOVAK, J. D.; HANESIAN, H. **Educational psychology: a cognitive view**. 2nd. ed. New York, Holt Rinehart and Winston, 1978.

AUSUBEL, D. P. **Aquisição e retenção de conhecimentos: uma perspectiva cognitiva**. Lisboa: Plátano, 2003.

BAUMEISTER, M.; STARKE, J. Improving student confidence through metacognitive learning. **J. Prof. Issues Eng. Educ. Pract.**, n. 128, v. 4, p. 145-148, 2002.

BELNOSKI, A. M.; DZIEDZIC, M. O ciclo de aprendizagem na prática de sala de aula. **Athena: Revista Científica de Educação**, n. 8, v. 8, jan./jun, 2007.

BERNDT, A.; IGARI, C. O. Um teste com a proposta brasileira para o “Inventário de Estilos de Aprendizagem” de David Kolb. In: SEMINÁRIOS EM ADMINISTRAÇÃO, 8., 2005, São Paulo. **Anais eletrônicos...** Disponível em: <<http://www.revistaespacios.com/a12v33n09/12330903.html>>. Acesso em: 17 mar. 2016.

BESSET, V. L.; COUTINHO, L. G.; COHEN, R. H. P. Pesquisa-intervenção com adolescentes: contribuições da psicanálise. In: CASTRO, L. R.; BESSET, V. L. (Orgs.) **Pesquisa-intervenção na infância e juventude**. Rio de Janeiro: NAU, 2008.

BRYMAN, A. **Quantity and quality in social research**. New York: Routledge, 1995.
CERQUEIRA, T. C. S. Estilos de aprendizagem de Kolb e sua importância na educação. **Revista de Estilos de Aprendizagem**, n.1, v. 1, abr., 2008.

CHAUI, M. **O que é ideologia**. São Paulo: Brasiliense, 1981.

DANGERFIELD, L. Role play. In: MATTHEWS, A. et al. **At the chalkface: practical techniques in language teaching**. Thomas Nelson and Sons Ltd, p. 34-39, 1991.

DEAQUINO, C. T. E. **Como aprender: andragogia e as habilidades de aprendizagem**. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2007.

DEWEY, J. **How we think**. Boston: Health, 1933.

FERRACIOLI, L. O ‘V’ epistemológico como instrumento metodológico para o processo de investigação. **Didática Sistemica**, v. 1, p. 106-125, out./dez., 2005.

_____. Recursos instrucionais e a facilitação da aprendizagem significativa: reflexões a partir do uso de mapas conceituais, Diagramas V e tecnologias da informação e comunicação. In: ENCONTRO NACIONAL DE APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA, 4., 2012, Garanhuns. **Anais eletrônicos...** Disponível em: <http://www.media.wix.com/ugd/75b99d_fb06f92c9bd2461d84cfc06eae5337d1.pdf>. Acesso em: 17 mar. 2016.

FLICK, U. **Uma introdução à pesquisa qualitativa**. 2. ed. Porto Alegre: Bookman, 2004.

GOLDENBERG, M. **A arte de pesquisar: como fazer pesquisa qualitativa em ciências sociais**. 11. ed. Rio de Janeiro: Record, 2009.

GANDOLFO, M. A. **Inspeção periódica de pulverizadores agrícolas**. 2001. 101 f. Tese (Doutorado em Energia na Agricultura) - Faculdade de Ciências Agrônômicas, Universidade Estadual Paulista, Botucatu, 2001.

GOWIN, D. B. The structure of knowledge. **Educational Theory**, n. 2, v. 20, p. 319-328, 1970.

_____. **Educating**. Ithaca: Cornell University Press, 1981.

GOWIN, D. B.; ALVAREZ, M. C. **The art of educating with V Diagrams**. Cambridge: Cambridge University Press, 2005.

HERNÁNDEZ, J. V. El uso de la V de Gowin y su impacto sobre la realización de prácticas em el laboratorio de electricidad. **Docencia Universitaria**, n. 3, v. 2, p. 37-69, 2002.

KOLB, D. A. **Experiential learning**: experience as the source of learning and development. Englewood Cliffs: Prentice Hall, 1984.

_____. **Self-Scoring inventory and interpretation booklet**. Revised Edition. Boston: Hay McBer, 1993.

KOLB, D. A.; OSLAND, J. S.; RUBIN, I. M. **Organizational behavior**: an experimental approach. 6. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 1995.

_____. **Organizational behavior**: na experimental approach. 8. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2006.

LEWIN, K. The conceptual representation and measurement of psychological forces. **Contrib. Psychol. Theor.**, n. 1, v. 4, s/p, 1938.

_____. **Field Theory in social Sciences**. New York: Harper & Row, 1951.

MACIEL JUNIOR, P. O. **O “V” de Gowin no laboratório estruturado de Física**: um estudo exploratório em uma disciplina de Física Experimental da Graduação em Física. 2010. 139 f. Dissertação (Mestrado em Física) - Programa de Pós-Graduação em Física, Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória, 2010.

MENDONÇA, M. F. C.; CORDEIRO, M. R.; KIILL, K. B. Uso de Diagrama V modificado como relatório em aulas teórico-práticas de Química Geral. **Quím. Nova**, n. 37, v. 7, p. 1249-1256, 2014.

MOREIRA, M. A.; MASINI, E. A. F. S. **Aprendizagem significativa**: a teoria de David Ausubel. São Paulo: Editora Moraes, 1982.

MOREIRA, M. A.; LEVANDOWSKI, C. A. **Diferentes abordagens ao ensino de laboratório**. Porto Alegre: Ed. da Universidade, 1983.

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

NOVAK, J. D. **Uma teoria de educação**. São Paulo: Pioneira, 1977.

_____. **Uma teoria de educação**. São Paulo: Pioneira, 1981.

NOVAK, J. D.; GOWIN, D. B. **Aprendendo a aprender**. Barcelona: Martínez Roca, 1988.

PEREIRA, R.; FERRACIOLI, L. Investigação sobre a utilização do Diagrama V em uma disciplina de Química Geral no contexto da Educação Superior. In: ENCONTRO NACIONAL DE APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA, 5., 2014, Belém. **Anais eletrônicos...** Disponível em: <<http://www.apsignificativa.com.br/#!atas/c1cnf>>. Acesso em: 07 mar. 2016.

PEREIRA, R. **O Diagrama V na experimentação em uma disciplina de Química Geral no Ensino Superior**. 2015. 286 f. Dissertação (Mestrado em Educação) - Programa de Pós-Graduação em Educação, Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória, 2015.

PIAGET, J. **Psicologia e pedagogia**. Rio de Janeiro: Forense, 1970.

_____. **Psicologia e epistemologia**: por uma teoria do conhecimento. Rio de Janeiro: Forense, 1973.

ROSSETO, M. C. **A construção da autonomia na sala de aula**: na perspectiva do professor. 2005. 278 f. Dissertação (Mestrado em Educação) - Programa de Pós-Graduação em Educação, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2005.

SATO, L. Pesquisar e Intervir: encontrando o caminho do meio. In: CASTRO, L. R.; BESSET, V. L. (Orgs.) **Pesquisa-intervenção na infância e juventude**. Rio de Janeiro: NAU, 2008.

SIMON, J. B. **Using Kolb's experiential learning cycle**: research memorandum to develop a structured approach for Accounting and Business research methods, unpublished, 2010.

TISHMAN, S.; PERKINS, D. N.; JAY, E. **A cultura do pensamento na sala de aula**. Porto Alegre: Artmed, 1999.

VYGOTSKY, L. S. The genesis of higher mental functions. In: WERTSCH, J. V. (Org.). **The concept of activity in soviet psychology**. Nova York: Sharpe, p. 134-143, 1981.

_____. **A formação social da mente**. São Paulo: Martins Fontes, 1989.

WANDERSEE, J.; MINTZES, J.; NOVAK, J. Research on alternative conceptions in science. In: GABEL, D. L. (Ed.). **Handbook of research on science teaching and learning**. New York: MacMillan, 1994.